

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPÈCES

D' A I R.

TOME CINQUIÈME.

EXPERIENCES

On trouve chez le même Libraire les
trois premiers Volumes de cet Ouvrage.
Les cinq Volumes se vendent reliés en
veau, 18 liv.

Les Tomes IV & V se vendent séparé-
ment, reliés, 7 liv. 4 sols.

Sous Presse.

Expériences & Observations sur diffé-
rentes branches de la Physique, avec une
continuation des Observations sur l'Air,
par M. Priestley, traduites de l'Anglois
par M. Gibelin. 2 vol. in-12.

TOME CINQUIEME

#inv: 326313 #4 4010409
9/200
III

EXPÉRIENCES

ET OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPÈCES

D' AIR.

Ouvrage traduit de l'Anglois de *M. J. PRIESTLEY*,
Docteur en Droit, Membre de la Société Royale de Londres.

Par *M. GIBELIN*, Docteur en Médecine, Membre
de la Société Médicale de Londres.

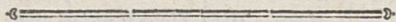
TOME CINQUIÈME.

Facta est immensi copia mundi.
OVID.



A PARIS,

Chez NYON l'aîné, Libraire, rue du Jardinnet, quartier
Saint - André - des - Arcs,



M. DCC. LXXX. [1780]

Avec Approbation & Privilège du Roi.

AXA-211:5(1780)

EXPERIENCES

ET OBSERVATIONS

sur différentes espèces

de la R.

Quatrième édition de M. A. P. R. I. E. S. T. E. R.
Revue par l'auteur, et corrigée de la Société Royale de Médecine.

Par M. GIBELIN, Docteur en Médecine, et
de la Société Médicale de Bordeaux.

TOME CINQUIÈME.



A PARIS,

Chez M. YON l'aîné, Libraire, rue du Jardinier, derrière
Sainte-Anne, des Arts.

M. DCC. LXXX.

Avec Approbation & Privilege de Roi.



EXPÉRIENCES

ET

OBSERVATIONS

SUR DIFFÉRENTES ESPECES

D' AIR.

APPENDIX.

N. I.

*LETTRE de Mr. John Warltire ,
Professeur de Physique , au Docteur
Priestley , sur le pouvoir réfractif de
l'air inflammable , & sur la décom-
position de cet air par la combustion ,
&c. , &c.*

MONSIEUR,

CE que je puis me rappeler des ten-
tatives que nous avons faites pour dé-
Tome V. A

terminer le pouvoir réfractif de différentes especes d'air ne regarde que l'air inflammable, attendu que dans nos épreuves tous les autres n'ont point donné de réfraction sensiblement différente de celle de l'air commun. Et comme j'ai toujours été éloigné depuis du lieu où se trouvent tous mes instrumens propres à ces expériences, je n'ai point eu le moyen de les répéter.

Un prisme triangulaire creux dont l'angle que nous employons étoit de 72 degrés, étoit placé sur un support, de telle maniere qu'il couvroit à moitié un grand verre objectif de lunette de M. Dollond, & il étoit tourné de maniere qu'étant rempli d'air inflammable, il faisoit paroître *entiere* l'image d'une fenêtre à la distance de 1280 pieds, vue en partie à travers le prisme & en partie à travers l'air commun. En soufflant ensuite dans le prisme, nous en fîmes sortir l'air inflammable sans déranger aucune piece de l'appareil; & alors l'image de la fenêtre, vue à travers le prisme & l'air commun, comme auparavant, parut être *divisée* d'environ quatre pouces.

Parmi plusieurs expériences que j'ai faites depuis peu, j'ai essayé si je pourrois dégager l'air déphlogistiqué du minium humecté d'esprit de nitre, en y versant de fort acide vitriolique; & j'ai eu la satisfaction de voir l'air, que je demandois, sortir sur-le-champ de ces matériaux en quantité considérable, sans y appliquer d'autre chaleur que celle qui a été produite par ce mélange même. Je me suis procuré ensuite des phioles à fond rond avec deux goulots, à l'un desquels j'ai adapté un tube courbe. J'ai versé par l'autre l'acide vitriolique, & je l'ai bouché aussitôt avec un bouchon d'argille de *Stourbridge*. Par ce moyen l'air déphlogistiqué s'est élevé dans le récipient sans aucune perte. Je trouve une différence remarquable entre les différens échantillons de minium. Il en est qui donnent de l'air déphlogistiqué lorsqu'on y applique l'acide vitriolique avant de les avoir humectés avec de l'esprit de nitre; mais cet air est moins pur & en moindre quantité que lorsqu'ils sont humectés. Si je ne me suis trompé, je trouve qu'il est mieux d'impré-

gner le minium avec la vapeur qui s'élève de l'esprit de nitre par la chaleur, que de verser cet esprit avec toute son eau sur le minium.

J'ai mis en pratique ce que vous avez supposé qui produiroit dans l'eau un pétilllement semblable à celui de l'eau de Seltz. Je trouve que la pression produit cet effet. J'ôte le bouchon de crystal de la partie supérieure de la machine perfectionnée par M. Parker, & j'insere à sa place un bouchon de liege traversé par un tube de verre de dix-huit ou vingt pouces de longueur, dont l'extrémité inférieure entre dans un petit bassin de mercure. Il faut avoir soin que ce bouchon soit impénétrable à l'air, & placer ce vaisseau sur les deux autres; on dégage ensuite l'air fixe de la maniere usitée pour imprégner l'eau dans le vaisseau du milieu. Cette imprégnation est alors plutôt faite que par la méthode ordinaire; & la colonne de mercure qui s'élève dans le tube, agit comme un poids sur l'air qui s'accumule dans le vaisseau du milieu, & force l'eau à en absorber beaucoup plus qu'elle n'en peut contenir lorsqu'elle

est sous la simple pression de l'atmosphère : ce qui cause le même pétilllement qu'on observe dans l'eau de Seltz naturelle. L'eau imprégnée d'air fixe par cet appareil , dissout le fer très-promptement.

J'ai répété plusieurs fois sur l'air inflammable une expérience , qui me paroît très-curieuse. J'adapte à une phiole à fond rond un bouchon de liege conique, auquel j'ajuste un tube de verre recourbé de façon que, lorsqu'il est suspendu par sa courbure supérieure, au bord d'un baquet pareil à celui qui est décrit dans votre premier Volume , sa courbure inférieure soit à deux pouces sous la surface de l'eau , & son extrémité s'élève de quatre pouces. La phiole étant chargée des matériaux propres à produire de l'air inflammable rapidement , il faut allumer cet air à mesure qu'il s'échappe de l'extrémité du tube ; & la flamme durera aussi-long-tems qu'il s'élèvera de l'air inflammable ; pourvu qu'on ait soin d'empêcher qu'il ne monte aucune humidité conjointement avec l'air. La phiole & son tube étant placés sur le bord du baquet , il

faut approcher un récipient de machine pneumatique, & le placer sur l'air qui brûle en l'enfonçant dans l'eau sur la courbure du tube. L'air inflammable continue de brûler tant qu'il y a, dans le récipient, de l'air commun capable d'entretenir la flamme. Les phénomènes, dans cette expérience, sont très-remarquables. Il s'évanouit un volume d'air inflammable à-peu-près égal à celui de l'air commun; sa combustion est accompagnée de beaucoup de lumière & de chaleur; l'air commun est diminué d'un cinquième de ses dimensions primitives; immédiatement après, la flamme s'éteint; on voit dans presque tout le récipient une substance en poudre fine, comme un nuage blanchâtre, & l'air qui reste sous ce verre est parfaitement nuisible. Il faut retirer le tube courbé de dessous le récipient à l'instant où la flamme s'éteint, pour empêcher l'air inflammable de se mêler avec l'autre air dans le récipient.

L'observation suivante que je transcris de mon Journal vous paroîtra peut-être assez amusante. Le 12 Décembre 1776, étant à environ cinq milles de

Birmingham sur la route de Bromf-grove , avant le jour , par un tems nébuleux , j'observai avec surprise une grande quantité de feux folets qui se mouvoient rapidement en plusieurs directions dans un champ voisin ; de quelques-uns d'eux il sortit subitement de brillans rayons de lumiere représentant , en quelque sorte , l'explosion d'une fusée qui contiendrait beaucoup d'étoiles brillantes , & dont la décharge se feroit vers le haut au lieu de suivre la direction ordinaire ; & les haies & les arbres du bord du chemin furent illuminés. Ce phénomène dura quelques secondes ; après quoi les feux folets jouerent comme auparavant. Je ne pus pas démêler si ce phénomène singulier étoit accompagné de quelque bruit.

Je m'estimerai fort heureux si vous pensez qu'il y ait dans ce que je viens d'écrire, quelque chose qui puisse trouver place dans l'Appendix de votre dernier Volume sur l'air.

Je suis , &c.

J. W A R L T I R E.

Le 3 Janvier 1777.

N. II.

Lettre de M. T. Henry, Membre de la Société Royale, au Docteur Priestley, sur les effets de l'air fixe pour la conservation des plantes, &c.

Manchester le 13 Décembre 1776.

MONSIEUR,

LA proposition que vous nous avez faite, au Docteur Percival & à moi, de répéter l'un ou l'autre les expériences sur les végétaux, dans des vaisseaux contenant de *pur* air fixe, est venue trop tard pour la saison. Je les répéterai certainement au printems prochain, quoique je n'aie aucun doute sur la certitude & l'exactitude de vos épreuves. Il faut avouer que dans les expériences que nous avons faites, le Docteur Percival & moi, l'air que nous avons employé étoit un mélange d'air commun & d'air fixe; cependant, comme les sujets ont été exposés à des courans d'air fixe long-tems continués & abondans, il sembleroit que, quoique l'air fixe *en excès* soit nuisible aux

végétaux, une portion modérée de cet air mêlée avec l'air commun est plus favorable à la végétation & à la conservation des végétaux que l'air commun seul.

J'étois sans prévention relativement aux résultats quand j'ai fait mes expériences. Si j'eusse eu plus de loisir, j'en aurois fait un plus grand nombre; mais le peu que j'ai à rapporter ont été faites avec soin & exactitude.

Expériences sur la conservation des fruits.

EXPÉRIENCE I.

Le 14 Décembre 1775, partie d'une grappe de raisin d'Italie, qui en avoit été apportée dans du sable, fut placée dans le milieu de la machine du Docteur Nooth, & j'y appliquai de copieux courans d'air fixe chaque jour. Une autre partie de la même grappe, qui étoit aussi-bien conservée que la première, fut suspendue dans un flacon de verre plein d'air commun.

Le 7 Janvier 1776, le raisin dans le flacon étoit dans un état de corrup-

tion, les grains & les pédicules auxquels d'autres avoient été attachés étoient moisiss. Ceux qui étoient dans la machine demeurèrent dodus & sans aucun signe de corruption jusqu'au 31 Janvier. La gelée étant alors si forte, que l'eau se glaça dans le fond de la machine, je ne pus continuer les courans d'air, & dans peu de jours, le fruit perdit sa fraîcheur & sa beauté.

EXPÉRIENCE II.

Le 22 Juin, je plaçai plusieurs fraises dans le milieu de la machine du Docteur Nooth, & d'autres dans sa partie supérieure renfermées dans une bouteille pour servir d'étalon. Chaque vaisseau étoit *légerement* bouché. Les fraises avoient été cueillies humides le soir précédent, & n'étoient pas dans un état favorable pour la conservation.

Le 23, celles qui étoient exposées aux courans d'air fixe étoient seches, odorantes & savoureuses; leur parfum parut même s'être perfectionné. Celles qui servoient d'étalon n'étoient pas si suaves.

Le 25, elles avoient encore plus souffert & se moisissoient, au lieu que celles qui étoient dans l'air fixe paroissoient très-fraîches, & avoient bon goût; mais leur parfum étoit un peu diminué. Le 26, les fraises servant d'étalon étoient tout-à-fait moissies.

Le 29, une des fraises exposées au mélange effervescent, parut se gâter, mais non pas se moisir. Le 30, je les retirai. Quelques-unes étoient molles & fondantes. D'autres étoient plus fermes, & avoient encore assez de parfum. Elles étoient en général comme des fraises qu'on auroit gardées deux jours à la maniere ordinaire.

Je répétai cette expérience avec le même succès. Des cerises se conserverent aussi plus long-tems étant suspendues & exposées à des courans d'air fixe, que d'autres qui étoient suspendues de même dans un vaisseau d'air commun.

Expériences sur les plantes en végétation.

EXPÉRIENCE III.

Je suspendis dans la machine du

Docteur Nooth un plant enraciné de fraisier dont les fleurs étoient encore en boutons, & non épanouies. Comme j'eus quelque peine à le placer convenablement, il parut un peu flétri avant que je fusse parvenu à le fixer. Je fis monter de fréquens & copieux courans d'air fixe dans le vaisseau qui le contenoit. Le 29, je le retirai, & je le trouvai à-peu-près de même qu'au commencement. Les boutons étoient frais, & deux jeunes jets étoient vigoureux.

Le 14 Mai, je l'examinai de nouveau. Quelques-unes des fleurs s'étoient épanouies; mais d'ailleurs la plante avoit l'air plus malade; & comme je l'avois froissée en la retirant de la machine, je ne l'y remis plus.

Une autre plante, qui étoit restée sur une table, fut entièrement flétrie dans deux jours.

EXPÉRIENCE IV.

Le premier Septembre, je plaçai deux vigoureux jets de menthe, l'un dans un vaisseau d'air commun, l'autre

dans un vaisseau de même forme & de même capacité, dans lequel j'avois fait passer, pendant quelques minutes, un courant d'air fixe; & j'y en introduisis assez souvent chaque jour de nouveaux courans. Il étoit resté quelque peu de terre attachée aux racines de chacun des jets.

Le 7, les deux jets étoient frais; je les retirai; &, après avoir coupé leurs racines, je les remis dans les vaisseaux.

Le 12, le jet qui étoit dans l'air commun donna des signes de dépérissement; car les feuilles, qui étoient près de la racine, se fanèrent.

Dans l'autre vaisseau, la menthe se conserva fraîche pendant plus d'une semaine, après que celle qui étoit dans l'air commun fut flétrie presque jusqu'au sommet. Je discontinuai alors l'expérience; & la menthe qui avoit survécu se flétrit bientôt comme celle qui servoit d'étalon.

Différentes sortes de fleurs se sont aussi conservées plus long-tems dans des vaisseaux où elles étoient exposées à des courans d'air fixe, que dans de

semblables vaisseaux où il n'y avoit que de l'air commun.

Le Docteur Hales a éprouvé qu'en faisant passer de copieux courans d'air à travers le lait, on lui ôte la mauvaise odeur qu'il contracte des végétaux putrés dont les vaches se nourrissent quelquefois. Pour moi, j'ai voulu essayer si l'air fixe pourroit *conserver* le lait frais. Dans cette vue, j'ai fait l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE V.

Le 4 Mai 1776, je versai trois pintes de lait, sortant du pis de la vache, dans la partie moyenne d'une grande machine construite sur le modele du Docteur Nooth; & y ayant ajusté la partie supérieure, j'y fis passer de copieux courans d'air fixe fréquemment répétés. Je gardai une portion du même lait dans une bouteille pour servir d'étalon.

Le 5, la crème s'étoit séparée dans les deux vaisseaux. Le lait qui étoit dans la machine avoit l'odeur particuliere à ce fluide lorsqu'il est nouvellement sorti du pis de la vache.

Le 6, les deux portions de lait étoient encore douces. L'odeur comme le 5. L'effervescence ayant été poussée trop vivement, avoit forcé une trop grande quantité de lait à monter dans la partie supérieure de la machine, enforte qu'il en étoit un peu sorti par son ouverture. Je remis le restant dans la partie moyenne; & celle-ci n'étant pas alors entièrement remplie, j'ôtai la partie supérieure de la machine.

Le 7, l'égalon commença d'avoir une mauvaise odeur. Le lait de la machine n'avoit acquis aucun autre goût que le goût *acidule* agréable de l'air fixe.

Le 8, l'égalon étoit plus rance. L'acidité de l'autre sembloit augmentée.

Le 9, l'égalon, encore plus rance. Le lait imprégné d'air fixe, plus acidule, mais agréable & entièrement exempt de rancidité. Dans l'après-midi, je le trouvai parfaitement coagulé & partagé. Le caillé étoit de ce tissu léger & uni qui est produit par la *pression*; & le tout avoit un goût également agréable, & semblable à celui du caillé & du petit lait dans le procédé ordinaire pour faire le fromage.

Le 10, l'étalon, plus puant. L'autre dans le même état que la veille.

Le 13, l'étalon, plus amer, & si rance, que je jugeai à propos de le jeter. Le lait avec l'air fixe, agréablement acide, sans aucun signe de putridité. Je le gardai jusqu'au 17 que j'aperçus les premières apparences de rancidité. Le tems pendant les quatorze premiers jours fut en général assez frais pour la saison. Il devint ensuite tout-d'un-coup très-chaud; mais ayant cassé mon thermomètre, je ne pus pas tenir compte des degrés de température.

N.B. Lorsque le lait fut parfaitement coagulé, & qu'il eut acquis un goût acidule, j'ajoutai quelques gouttes de lessive de tartre à une petite portion du petit lait: il fut neutralisé; mais ce mélange ne produisit aucune effervescence. D'où je soupçonnai que l'acidité & la coagulation étoient dues à l'air fixe. Et je me confirmai ensuite dans cette opinion en y versant de l'acide vitriolique foible, qui ayant une plus grande affinité avec le sel alkalin que l'acide aérien, en chassa sur-le-champ ce dernier, en excitant une vive effe-

vescence qui en fut la preuve. Je répétai ensuite , avec la magnésie au lieu de la lessive de tartre cette partie du procédé , & j'obtins le même résultat.

Dans les grandes Villes , il est très-difficile pour les malades de se procurer du lait tout chaud sortant du pis de la vache. On suppose qu'en se refroidissant il perd un gas volatil , qui est probablement de l'air fixe. Le lait , imprégné artificiellement d'air fixe , ne seroit-il pas un article essentiel dans la diete des personnes en consommation , & ne produiroit-il pas d'aussi bons effets que le lait tout chaud , lorsqu'on ne peut s'en procurer ?

Ne pourroit-on pas aussi trouver des méthodes , dans les laiteries , pour imprégner d'air fixe les provisions de crème qu'on réserve pour faire le beurre ? Lorsqu'on garde la crème trop longtemps , elle se tourne , & le beurre qu'on en fait est rance & désagréable.

J'ai reçu ce matin les expériences du Docteur Falconer sur l'air fixe. J'en avois fait plusieurs semblables à celles qui sont décrites dans la première partie de son excellente bro-

chure , & avec les mêmes résultats ; mais en continuant pendant trois jours de faire passer des courans d'air fixe dans de l'eau contenant du camphre , & en agitant de tems en tems la machine , j'ai dissous une beaucoup plus grande quantité de camphre qu'il n'a fait.

Son expérience sur la vertu antiseptique de l'eau imprégnée d'air fixe ne me paroît pas assez concluante pour garantir le corollaire qu'il en déduit. L'eau étant souvent exposée à l'air libre deviendrait bientôt *vappide*. D'ailleurs l'action de l'air fixe , comme stimulant modéré pour l'estomac & pour les intestins , doit entrer pour quelque chose dans l'énumération de ses effets.

Je suis , &c.

THO. HENRY.

P. S. Il résulte d'une expérience que je viens de faire , que la salive absorbe trois fois son volume d'air fixe. Je fais actuellement une suite d'épreuves de ce genre sur ce fluide & sur d'autres liqueurs animales.

N. III.

Fragment d'une Lettre de M. Marfilio Landriani, de Milan, au Docteur Priestley, traduit de l'Italien en Anglois.

Du 17 Novembre 1776.

MONSIEUR,

Avant que vous receviez cette Lettre, je vous aurai envoyé mon *Eudiometre*, avec un court mémoire qui explique la maniere de se servir de cette machine pour déterminer avec exactitude la salubrité de l'air dans chaque lieu particulier. C'est l'instrument même dont j'ai fait usage en parcourant l'Italie. Dans le cours de mon voyage, j'ai eu la satisfaction de me convaincre que dans tous les lieux où l'air, d'après la longue expérience des habitants, est réputé mal-sain, il se trouve tel avec la plus grande exactitude lorsqu'on en fait l'épreuve avec mon instrument; enforte que la théorie semble s'accorder très-bien avec l'observation. Dans les montagnes auprès de Pise,

j'ai fait l'épreuve de l'air à différentes hauteurs, en commençant par la plaine & allant progressivement jusqu'aux plus hauts sommets; & j'ai trouvé une différence remarquable dans l'état de l'air : chaque couche de l'atmosphère étant plus pure à mesure que je montois. Mais ayant fait la même expérience sur le mont Vésuve, je trouvais que, au contraire des autres montagnes, à mesure que j'approchois de la lave & de la bouche du volcan (il s'en étoit fait une nouvelle pendant que j'étois à Naples), l'air paroissoit, par mon eudiomètre, devenir sensiblement plus vicié. J'ai examiné l'air des marais Pontins, celui du Sirocco, qui est si mal-sain à Rome, celui de la campagne de Rome, de la grotte du Chien, de la Solfatara à Naples, des bains de Néron à Baies, de la côte de la mer de Toscane; & j'ai trouvé tous ces airs dans l'état où l'expérience journalière me faisoit présumer qu'ils devoient être.



N. IV.

Fragment d'une Lettre de M. Alexandre Volta, de Côme, au Docteur Priestley, traduit de l'Italien en Anglois.

Du 10 Décembre 1776.

Je vous envoie avec cette Lettre une petite brochure que je viens de publier. Elle traite de l'air inflammable. J'ai trouvé que cet air est le plus commun des airs factices dans la nature; & j'ai découvert qu'il est le produit ordinaire de la putréfaction & de la décomposition complète des substances végétales dans l'eau. Vous verrez que je promets une continuation du Traité sur le sujet de l'inflammabilité de l'air. J'ai recueilli beaucoup de faits nouveaux; le tout fera un Mémoire assez long, qui ne tardera pas à paroître; & je profiterai de la première occasion pour vous en envoyer un exemplaire. Les plus remarquables de ces faits sont les suivans.

J'allume l'air inflammable par la simple étincelle électrique, lors même que l'électricité est très-moderée: ce

qui explique l'inflammation des *feux-folets* (pourvu qu'ils soient composés d'air inflammable sortant d'un terrain marécageux) par le moyen de l'électricité des brouillards, & par les *étoiles errantes*, auxquelles on assigne, avec beaucoup de probabilité, une origine électrique. J'enflamme aussi ce même air par un charbon bien ardent sans aucune flamme; par un fer rouge; & même en battant le briquet. Toutes ces expériences réussissent très-facilement avec l'air inflammable des dissolutions métalliques, & avec un peu de dextérité on peut les faire avec l'air inflammable des marais. Est-il vrai, Monsieur, comme on me l'a dit, que c'est la coutume dans quelques-unes de vos mines, de produire un certain degré de lumière par des étincelles tirées des cailloux ou des pyrites, de peur d'enflammer & faire détonner l'air inflammable, si l'on se servoit d'une chandelle? Si cela est, il peut être utile de savoir que suivant mes expériences cette méthode pourroit n'être pas toujours sûre.

Je ne fais si vous avez jamais essayé

l'effet du *phosphore de Bologne* sur l'air. Il le phlogistique au plus haut degré ; & la diminution qu'il lui fait éprouver a lieu très-rapidement , & paroît tout-à-fait surprenante ; mais il faut , pour cet effet , que le phosphore soit bon , & que le tems ne soit pas trop froid. Le phosphore de M. Canton ne m'a pas aussi-bien réussi ; mais peut-être n'étoit-il pas bon dans son espece. Quelle peut être la raison pourquoi le phosphore urineux , dont les émanations phlogistiques sont si remarquables à d'autres égards , ne diminue l'air que très-peu & très-lentement ?

N. V.

Lettre de M. Guillaume Hey , Membre de la Société Royale , qui explique son opinion concernant l'acidité de l'air fixe ; au Docteur Priestley.

Leeds le 16 Janvier 1777.

MONSIEUR,

Je suis vraiment honteux de vous dire , que les expériences que j'avois en

vue la dernière fois que je vous ai écrit, ne sont pas encore finies. Les interruptions que j'éprouve, lorsque je veux suivre quelque idée qui m'aura frappé sur le sujet de votre présent ouvrage, sont si nombreuses, que je suis réellement découragé de me livrer au plaisir que me causeroient ces recherches. D'ailleurs tous les travaux relatifs à l'air factice sont maintenant poussés avec tant d'assiduité dans toutes les parties de l'Europe, par des hommes de la plus grande habileté en physique & en chymie, qu'il me semble que je risque de perdre mon tems si je m'engage dans une carrière, que d'autres, avec plus de talens & de loisir, ont peut-être déjà parcourue avec succès.

Je trouve dans l'Appendix de votre troisième Volume, qu'un de vos plus habiles correspondans, M. Bewly, me regarde comme niant l'acidité de l'*air fixe*. Il étoit assez fondé à tirer cette conséquence de mes expériences qui ont été publiées dans les Transactions Philosophiques, & dans votre premier Volume d'Observations sur l'Air. Mais comme je ne suis pas bien aise qu'on
me

me croie entiché de cette opinion , je prendrai la liberté d'exposer à quelle occasion je fis mes expériences, & d'en rapporter quelques autres que j'ai faites depuis , quoique avant la publication de votre premier Volume.

Lorsque le College des Médecins de Londres examina votre méthode d'imprégner l'eau d'air fixe , un ou deux de ses Membres , trouvant que votre eau de Pyrmont artificielle avoit acquis, *par le moyen* de l'huile de vitriol , un goût acidule, supposèrent que vous aviez seulement communiqué à l'eau une légère imprégnation vitriolique , & conclurent que votre invention n'étoit d'aucune valeur.

Sur le rapport que vous me fîtes de cette opinion , quoiqu'elle fût très-différente de celle que le College en général avoit de votre découverte , je voulus examiner la validité de ce sentiment , & je fis les expériences qui ont été publiées. Je n'avois point de tournesol sous ma main ; & il m'étoit impossible de m'en procurer ; mais je me servis du meilleur syrop de violettes que je pus trouver , & qui ce-

pendant n'étoit pas très-frais. Le résultat de ces expériences, que j'eus soin de répéter, fut tel que je le rapportai; & je pensai qu'elles étoient suffisantes pour montrer qu'on ne doit pas, dans l'idée d'une prétendue imprégnation vitriolique, craindre d'employer votre eau de Pyrmont artificielle.

Avant que vous quittassiez Leeds, ce qui fut en 1773, je fis plusieurs autres expériences relatives à l'acidité de l'air fixe, dans lesquelles je trouvai que cet air communiquoit une couleur rouge, non-seulement à l'eau teinte avec le tournesol, mais encore à l'eau colorée avec le fuc ou le syrop de violettes frais, ou avec des ratissures de raves.

L'eau teinte avec le tournesol, & imprégnée d'air fixe, perdit bien-tôt sa couleur rouge lorsque je l'eus exposée à l'air, & alors elle cessa de précipiter la chaux de l'eau de chaux. Si on exposoit cette eau à l'air dans des vaisseaux larges & évafés, dans environ douze heures elle devenoit aussi bleue qu'elle l'étoit avant d'être imprégnée d'air fixe. Si on l'exposoit dans des

verres cylindriques ou dans des phioles ouvertes, il se formoit bien-tôt sur la surface de l'eau un cercle bleu qui descendoit par degrés; mais dans ces circonstances l'eau conservoit en partie sa rougeur pendant plusieurs jours. La teinte que l'eau colorée avec du suc de violettes récent recevoit de l'air fixe, n'étoit que légère; cependant on l'ap-
percevoit si clairement, qu'elle ne lais-
soit aucun doute du fait. Le résultat fut le même dans toutes ces expériences, soit que j'employasse de l'air fixe produit par la craie & l'huile de vitriol, soit de celui que je trouvois flottant à la surface de la drêche en fermentation. Dès la seconde fois que je transvasai d'un vaisseau dans un autre, dans l'atmosphère de la drêche en fermentation, l'eau teinte avec le tournesol, elle devint si rouge, qu'en la transvasant de nouveau, je n'augmentai pas sensiblement sa rougeur; & l'eau colorée avec le suc ou le syrop de violettes récent, ou avec les ratissures de raves, reçut une aussi forte teinte de l'air qui s'élevoit de la drêche, que de celui qu'on obtient par l'effervescence.

cence de la craie avec l'esprit de vitriol.

Je suis porté à penser qu'il s'élève un peu d'acide vitriolique, conjointement avec l'air fixe, lorsqu'on verse de l'huile de vitriol pure sur un sel alkali; mais je ne suis pas encore satisfait relativement à ce fait.

Si ces remarques valent la peine d'être placées dans votre dernier Volume, vous me ferez plaisir de les y insérer dans quelque coin; mais je les laisse entièrement à votre disposition.

Je suis, &c.

GUILL. HEY.

N. VI.

Expériences & spéculations relatives à l'air fixe, & à l'inflammation spontanée des pyrophores lorsqu'ils sont exposés à l'air atmosphérique, contenues dans deux Lettres de M. Guillaume Bewly, Chirurgien, au Docteur Priestley.

LETTRE I.

Observations sur l'air fixe.

Lorsque d'après le résultat de plu-

sieurs des expériences rapportées dans mes trois Lettres qui sont dans votre troisième Volume , je me crus suffisamment autorisé à affirmer que l'air fixe , ou comme je me hazardai alors & comme je continuerai toujours de l'appeller dans l'occasion , l'*acide méphitique* , étoit un *acide sui generis* ; je voulois dire seulement que l'acidité lui étoit essentielle , ou qu'il étoit *acide per se* ; & qu'il ne devoit point cette qualité à l'acide quelconque , employé dans les procédés pour le chasser des différentes bases avec lesquelles il est combiné. Je convins cependant alors que cet acide pouvoit bien être une modification de quelqu'un des autres , & particulièrement de l'*acide nitreux* ; & j'en appellai à un phénomène singulier qui accompagne un certain procédé chimique , & qui paroissoit appuyer cette dernière supposition. — Il ne sera pas hors de propos de récapituler en peu de mots ce que j'observai sur ce sujet.

J'observai que dans la déflagration du nitre avec le charbon , la base alcaline du nitre acquéroit une portion

très-considérable d'air fixe, qui indubitablement ne résidoit point dans cette base, du moins sous cette forme, avant l'opération. On pouvoit attribuer, comme je l'insinuai alors, l'intervention de ce principe à une ou plusieurs des trois causes suivantes. 1°. Quelques-unes de vos expériences, aussi-bien que d'autres que j'avois faites moi-même, donnent à soupçonner que l'*acide nitreux* pourroit bien prendre cette modification particuliere; & je puis faire mention de plusieurs faits remarquables, relatifs en général à ce sujet, qui sont rapportés dans votre quatrieme Volume, p. 35. 2°. La base alkaline du nitre abandonnée par son propre acide pourroit attirer cet *autre principe acide* de l'atmosphère où l'on fait qu'il abonde, soit durant la déflagration, soit pendant la calcination subséquente, qu'on fait ordinairement subir à la matiere. 3°. Enfin elle pourroit le recevoir du charbon. Les expériences suivantes me vinrent en idée comme capables de résoudre ce problème. Les procédés mêmes ne sont pas nouveaux; mais comme ils n'avoient jamais été

exécutés dans cette vue , je les répé-
 tait plus d'une fois en les envisageant
 attentivement du côté relatif à ce pro-
 blème; & je pense qu'ils en fournissent
 une solution satisfaisante.

EXPÉRIENCE I.

Je mêlai ensemble deux scrupules
 de nitre & un scrupule de charbon ,
 réduits l'un & l'autre en petites molé-
 cules , & je mis ce mélange dans la
 noix d'une grande pipe à fumer. Je
 tins la pipe sur le feu ; la matiere
 commença bientôt à déflagrer ; je re-
 tirai la pipe , & la déflagration conti-
 nua spontanément pendant quatre à
 cinq secondes , sans aucune dispersion
 des matériaux. A l'instant où elle cessa ,
 je plongeai la noix de la pipe dans une
 petite tasse d'eau distillée , & bientôt
 après je décantai la liqueur dans une
 phiole. Je trouvai que le nitre ne s'é-
 toit pas tout décomposé. Mais les deux
 ou trois premières gouttes d'acide ni-
 treux délayé , que j'y ajoutai , produi-
 sirent une effervescence ; & en conti-
 nuant l'examen , je m'assurai que le sel
 alkalin étoit à-peu-près autant imprégné

d'air fixe que le sel de tartre le plus doux. Il étoit cependant phlogistiqué ; car , lorsque j'eus fait prédominer l'acide dans la liqueur , & que j'y ajoutai ensuite quelques gouttes d'une dissolution de vitriol verd , il se précipita du bleu de Prusse tirant un peu sur le verd.

EXPÉRIENCE II.

Je jettai par intervalles dans un creuset rouge brûlant une beaucoup plus grande quantité d'un mélange semblable ; & , lorsque le tout eut déflagé successivement , je tins la matiere plus d'une heure dans une forte chaleur rouge , en sorte qu'elle étoit souvent en fusion. L'alkali ne se trouva pas dans un état tout-à-fait aussi *doux* que le précédent ; en sorte qu'au lieu d'acquérir de l'air fixe , il en avoit perdu par la calcination subséquente ; car les deux ou trois premières gouttes d'acide que j'ajoutai à sa dissolution , produisirent à peine aucune effervescence , parce que l'acide étoit d'abord attiré par les parties de l'alkali qui étoient devenues *caustiques* en perdant leur air fixe durant la calcination.

Il paroît, par ces deux expériences, que de quelque substance que l'alkali reçoive son air fixe, il l'acquiert à *l'instant de la déflagration*. En conséquence je fus conduit naturellement à rechercher quel seroit l'état de la base alkalinale du nitre, après qu'il auroit déflagré avec une matiere inflammable, connue pour ne contenir aucune quantité très-sensible d'air fixe.

EXPÉRIENCE III.

Je mêlai intimement quatre onces de nitre sec en poudre avec à-peu-près une égale quantité de fine limaille de fer. Je traitai ce mélange comme dans l'expérience précédente, & je le rins une heure au creuset dans une chaleur rouge. Après avoir mis en poudre la masse dure, & en avoir dissous & filtré la partie saline, je trouvai qu'elle n'étoit pas à la vérité parfaitement caustique; mais qu'il s'en falloit de peu. Elle troubloit l'eau de chaux. Mais une très-petite quantité d'air fixe dans un fluide quelconque produit cet effet. J'ajoutai peu-à-peu de l'acide nitreux délayé à une quantité du sel, lorsqu'il fut sec;

il se fit une légère effervescence au moment où l'alkali commença d'approcher de la neutralisation. La quantité de cet air, autant que je pus en juger par différentes épreuves, parut n'être que d'environ un huitieme ou un dixieme de ce qu'on en trouve dans une égale quantité d'alkali *doux*. J'eus vraiment de la difficulté à faire cette évaluation avec exactitude; & d'ailleurs j'avois quelque raison de soupçonner qu'une partie de cet air fixe avoit été attiré de l'atmosphère par la dissolution alkaline, sur-tout dans le tems que je la faisois passer goutte à goutte à travers le filtre de papier, afin de la séparer de la terre du fer que je savois y être dissoute. Je fis, en conséquence, l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE IV.

Je mêlai un gros de nitre réduit en petits fragmens avec un demi-gros de limaille de fer grossiere, & je les mis dans un petit creuset. Aussi-tôt que la déflagration commença, j'y projettai un demi-gros de limaille de plus; & dès qu'elle fut finie, je plongeai le creuset rouge brû-

lant dans un petit vaisseau d'eau pure. Le sel fut bientôt dissous ; & je filtrai la liqueur aussi diligemment qu'il fut possible. Quoiqu'elle contînt une petite quantité de nitre non-décomposé, elle étoit assez fortement alkaline. Lorsque j'y ajoutai un acide, à peine s'excita-t-il quelque effervescence ; & , comme cela pouvoit provenir d'une forte phlogistication de l'alkali * ; pour m'en assurer, je fis prédominer l'acide, & j'y ajoutai un peu de dissolution de vitriol verd ; mais il ne se précipita point de *bleu de Prusse*.

Je fis déflager le zinc avec du nitre, de la même manière que le fer des deux dernières expériences. J'eus les mêmes résultats. Il est peut-être à propos de dire que je trouvai que les dissolutions alkalines de ces deux combinaisons contenoient chacune une portion du métal en dissolution ; car , lorsque j'y ajoutai un peu plus d'acide

* Il n'est peut-être pas inutile d'observer qu'un alkali *doux*, en se saturant de *phlogistique*, perd totalement sa propriété de faire effervescence avec les acides.

nitreux après qu'elles eurent été neutralisées, & que j'y versai ensuite un peu d'*alkali Prussien saturé*, il se forma une quantité sensible de précipité, de la couleur particuliere à chacune des substances métalliques respectives.

Les résultats des deux dernieres expériences, comparés avec ceux des deux premieres, dont elles ne different que par la substitution d'une matiere inflammable différente au lieu du charbon, montrent évidemment que l'air fixe, dont la base alkaline du nitre se trouve imprégnée dans les deux premiers procédés, ne dérive ni de l'atmosphère, ni de l'acide nitreux; puisque dans les deux derniers procédés, l'alkali n'acquiert qu'une très-petite portion d'air fixe, quoiqu'il soit autant exposé à l'action de ces deux causes que dans les deux premiers. Le fer & le zinc, quoiqu'ils contiennent une quantité de matiere inflammable suffisante pour enlever l'*acide nitreux* à sa base, ne peuvent fournir qu'une très-petite quantité d'*acide méphitique*, ou d'air fixe, pour remplir sa place; au lieu que par la seule action du feu, il peut se dé-

gager une grande quantité de cet acide du charbon , ainsi que vous l'avez fait voir dans votre troisième Volume, p. 36, dans une chaleur fort inférieure à celle qui s'excite dans la déflagration du nitre. Cette séparation est d'ailleurs extrêmement favorisée par ce que les Chymistes appellent une *double affinité* : savoir , entre le phlogistique & l'acide nitreux d'une part , & entre l'alkali & l'acide méphitique de l'autre. — Comme ce procédé me paroît très-instructif , & que j'aurai occasion ci-dessous d'y renvoyer le Lecteur , je vais en donner l'*atiologie* plus en détail.

Dans la déflagration du nitre avec le charbon , celui-ci est totalement & subitement décomposé. Son phlogistique & son acide méphitique se séparent subitement l'un de l'autre , & se dégagent en même-tems de leur base terreuse. Le phlogistique se combine avec l'acide nitreux , & s'envole à l'instant avec lui sous la forme d'*air nitreux* ; mêlé peut-être avec de l'*air atmosphérique*. Sous cette modification il avoit échappé jusqu'ici aux recherches des Chymistes , même dans le

procédé du *clyffus* de nitre , jusqu'à ce que vous l'ayez découvert sous la forme d'*air*. Pendant que le phlogistique du charbon est ainsi mis en liberté , tout ce que ce dernier contient d'*air fixe*, ou d'*acide méphitique* , étant aussi subitement dégagé , *mais demeurant dans son état fixe* ou d'*acide concentré* , s'élance dans l'alkali abandonné par l'acide nitreux , & occupe sa place. Avec lui il constitue ce sel *demi-neutre* , ou cette combinaison d'alkali & d'acide méphitique nommée alkali *doux*. En un mot, ce cas est parfaitement analogue à celui de la déflagration du nitre avec le soufre. Là aussi, le phlogistique s'envole avec l'acide nitreux ; & l'acide vitriolique , comme le méphitique dans le cas précédent , se porte sur le sel alkali , & s'y unit ; mais il constitue avec lui le sel *parfaitement neutre* appelé tartre vitriolé. J'ai fait voir ailleurs (voyez Tome III , p. 180 , 184 , 207) qu'à raison de la forte affinité de l'acide méphitique avec l'air atmosphérique , cet acide ne peut pas neutraliser un sel alkali *dans ce milieu* ; quoiqu'il puisse le neutraliser complet-

tement dans l'air fixe , & peut-être dans d'autres *milieux*. L'alkali doux est évidemment dans cet état particulier où les deux affinités se balancent l'une l'autre.

Depuis la publication de mes Lettres précédentes , je n'ai pas été assez heureux pour accomplir un *desideratum* que j'y indiquois , ou pour déterminer la possibilité d'obtenir l'acide méphitique dans l'état d'un fluide palpable & visible ; ou , pour m'expliquer autrement, de réduire l'air fixe , comme nous pouvons réduire l'air nitreux & quelques autres *airs factices* , en un *esprit acide fort* ou *concentré* ; & d'avoir par-là le moyen d'en imprégner l'eau , &c. *ad libitum*. Les autres esprits acides sont toujours unis avec une portion de phlegme ; mais ce phlegme est en petite quantité. Le seul pas que nous ayons fait vers la condensation de la vapeur de l'acide méphitique , c'est le procédé pour l'eau de *Pyrmont artificielle*. Mais il est difficile de se persuader que ce soit là l'état le plus concentré dans lequel on puisse obtenir cet acide. J'ai fait voir , il est vrai , dans

les expériences que je viens de citer, comment on peut faire condenser de beaucoup plus grandes quantités de cet acide par l'eau ; mais ces procédés ne donnent pas la solution des conditions du problème. Ces fortes imprégnations ne se font pas avec le *simple acide* ; mais elles exigent qu'il se combine avec un troisième corps, c'est-à-dire, avec un sel alkali qu'il neutralise. Entr'autres considérations, celles qui suivent me portent encore à penser que le projet en question n'est pas entièrement chimérique.

Je crois qu'on ne sauroit disconvenir que cet acide ne puisse exister, & qu'il n'existe en effet, quoique ce ne soit que pour un moment, dans un état non-combiné & concentré ; si l'on considère ce qui doit nécessairement se passer dans les procédés rapportés ci-dessus, lorsqu'il passe d'un corps dans un autre ; ou encore mieux (parce que les phénomènes sont plus faciles à observer) dans la préparation de la magnésie. (Voyez T. III, p. 215). Dans ce procédé, lorsqu'on a mêlé ensemble les dissolutions de sel de tartre & de sel

d'Epſom, il y a indubitablement un *intervalle de tems*, très-court à la vérité, dans lequel, pendant que l'acide *vitriolique* paſſe, dans un état libre & concentré, de la terre de la magnéſie à l'alkali; l'acide *méphitique* paſſe auſſi de l'alkali aux particules contiguës de terre, dans un état également non-combiné, & peut-être auſſi *concentré*. S'il prenoit, même pour un inſtant, ſa forme élaſtique ou aërienne pendant ſon paſſage, on pourroit ſ'attendre qu'il préſenteroit quelques ſignes de l'accroïſſement de volume occasionné par ſon expansion en bulles aëriennes, & qu'il y auroit une intumeſcence ſubite dans la liqueur. — Vos Lecteurs riront peut-être du moyen que j'ai pris pour en faire l'examen. — J'ai quelquefois appliqué le microſcope pour voir ce qui ſe paſſoit lorſque je mettois en contact ſous mon œil deux gouttes, une de chaque diſſolution; ou pour obſerver les phénomènes qui accompagnent ce mélange dans un petit tube. — Non pas certainement dans l'eſpérance de voir l'un ou l'autre des deux acides dans leur paſſage; mais pour obſerver

s'il n'y auroit pas dans cette occasion de petites bulles formées par l'acide méphitique. Je n'ai pu en appercevoir aucune; & il paroît *se couler aussi paisiblement* dans sa nouvelle base, que l'acide vitriolique dans celle que l'acide méphitique a quittée.

Je passe sous silence d'autres raisons qui me portent à penser qu'il peut n'être pas impraticable d'obtenir cet acide seul, ou combiné avec une portion de phlegme beaucoup moindre que celle qu'on y a pu joindre jusqu'ici. Si le *phlogistique*, comme vous l'avez supposé avec raison, est le principe qui volatilise les différentes especes d'air, & qui leur donne l'élasticité permanente, nous pourrions accomplir le *desideratum* de concentrer cet acide, en le privant de ce principe. Mais dans le peu d'épreuves que j'ai eu occasion de faire jusqu'à présent dans cette vue, je n'ai point réussi.

Pour familiariser un peu plus le Lecteur avec cette idée, je n'ai besoin que d'apporter l'exemple de l'*air nitreux*, qui est indubitablement la vapeur d'un des plus forts esprits acides minéraux.

— Et cependant, si nous, Physiciens, eussions vécu, raisonné & fait nos expériences sur cet air, dans tout autre *milieu* que dans l'air atmosphérique, ou si nous n'eussions pas eu ce fluide à portée pour l'y appliquer, nous n'aurions pas considéré l'air nitreux comme un acide, — ou en accordant qu'une petite portion de son principe acide, comme vous le démontrez dans votre quatrième Volume, p. 96, puisse être condensée & absorbée par l'eau, sans l'intervention de l'air atmosphérique; nous l'aurions considéré comme un acide très-foible, capable simplement de changer la couleur du suc de tournesol; au lieu que par la découverte de la manière de le décomposer, en séparant de cet air, selon votre théorie très-probable, son phlogistique, nous pouvons le condenser & le concentrer en fort *acide nitreux*; ainsi que je l'ai fait voir dans ma première Lettre (voyez le Tome I, page 419). Je ne vois pas pourquoi nous ne découvririons pas dans la suite quelque substance, au moyen de laquelle nous puissions pareillement con-

centrer l'air fixe en *acide méphitique* également fort.

Au grand Massingham GUILL. BEWLY.
le 11 Janvier 1777.

L E T T R E I I.

*Sur l'ignition spontanée des phosphores
exposés à l'air atmosphérique.*

Lorsqu'un Physicien a une nouvelle théorie à proposer , il l'avance avec confiance lorsqu'elle est accompagnée d'un nombre de faits & d'expériences , dont les phénomènes ne peuvent être facilement expliqués que par cette théorie : sur-tout lorsqu'il n'y a point de faits connus qui s'y opposent , ou qu'on ne puisse concilier avec elle. Pour moi, je propose avec quelque défiance l'hypothèse suivante , parce que , faute de loisir , & à cause de la difficulté inattendue du sujet, je ne suis pas encore en état d'apporter des expériences décisives en preuve de la vérité de cette hypothèse ; & je ne puis la soutenir que par des raisons de probabilité &

d'analogie, fondées sur les défauts des théories anciennes & sur quelques faits nouveaux qui paroissent appuyer fortement celle que je propose. Si elle est vraie, elle a un rapport très-intime avec un des objets les plus intéressans de vos recherches; & elle peut fournir une preuve presque démonstrative de la vérité de votre théorie concernant la constitution de l'air atmosphérique. Ce qui m'a conduit à la former, ce sont premièrement les difficultés qui, ainsi que je m'en étois apperçu depuis long-tems, accompagnent l'hypothèse reçue relativement à l'intéressant phénomène chymique de l'ignition spontanée du *pyrophore d'Homberg*; & en dernier lieu, vos découvertes sur la nature de l'atmosphère. Quoi que puisse devenir mon hypothèse, les faits auxquels elle m'a conduit sont nouveaux, & chacun peut facilement répéter mes expériences.

Comme je n'ai point d'*experimentum crucis* à offrir pour base de cette théorie, il sera à propos de donner d'abord un court exposé de l'hypothèse reçue sur ce sujet, & de rapporter quel-

ques-unes des objections que j'ai à faire contr'elle; aussi-bien que les raisons qui rendent plausible, du moins dans la spéculation, la nouvelle théorie que j'y substitue.

Les plus habiles Physiciens & Chymistes modernes * ont adopté l'hypothèse proposée par M. de Suvigny (dans les Mémoires de Mathématique & de Physique T. III), pour rendre raison de l'ignition du pyrophore alumineux exposé à l'air. Pour expliquer ce curieux phénomène, M. de Suvigny observe avec raison que l'acide vitriolique de l'alun, pendant la calcination dans la phiole, quitte sa base terreuse & s'unit avec le *phlogistique* du charbon. Par son union avec cette matière inflammable, une partie de cet acide est indubitablement volatilisée, & s'exhale en partie sous la forme d'acide sulphureux volatil, & en partie sous celle d'une flamme bleue sulphureuse; pen-

* Voyez la Chymie expérimentale de M. Baumé T. I, pag. 338. M. Macquer sur-tout a pris beaucoup de peine pour digérer la substance de cette théorie, dans son précieux Dictionnaire, article *Pyrophore*.

dant qu'une autre partie de cet acide se combine pareillement avec le *phlogistique*, & forme avec lui un véritable soufre, ou un *foie de soufre* terreux, dans lequel le soufre est garanti du feu par les particules de terre avec lesquelles il est combiné, & qui restent par-tout entremêlées avec celles de la poudre.

Jusques-là, M. de Suvigny est fondé sur les apparences & sur une exacte analyse chymique de la poudre; mais il va plus loin, & il *suppose* qu'à la fin du procédé, une partie de l'acide vitriolique reste dans un état *libre* ou *non-combiné*, & fortement concentré. On fait que dans cet état cet acide attire l'humidité, & produit en même-tems un degré considérable de chaleur. Or, il *suppose* encore que lorsque le pyrophore est exposé à l'air, cet acide libre & concentré attire subitement les particules aqueuses qui flottent dans l'atmosphère, & que par la chaleur ainsi produite, il met le feu au soufre & autres particules inflammables contenues dans la poudre. Son hypothèse paroît être confirmée par cette circonf-

tance : qu'un pyrophore qui est lent à s'allumer , prend bientôt feu si l'on respire dessus , ou si on le met sur un papier mouillé. M. de Suvigny étend le même raisonnement aux divers autres pyrophores , analogues à celui de l'alun , qu'il a découverts ; & particulièrement à ceux qu'on fait en substituant le tartre vitriolé , le sel de Glauber & les autres sels *vitrioliques* à base métallique , terreuse , ou saline , à la place de l'alun.

Si l'hypothèse de M. de Suvigny étoit vraie , il n'y auroit pas lieu de proposer une théorie différente pour expliquer le phénomène en question ; mais pour ne rien dire des autres objections , l'observation qui suit montrera évidemment que cette hypothèse est erronée dans une particularité très-essentielle.

J'ai fait un grand nombre d'expériences par lesquelles il conste que des pyrophores de toutes les classes de pyrophores rapportées ci-dessus , & qui ne diffèrent de ceux-ci dans aucune autre particularité qu'en ce qu'ils ne contiennent point d'acide *vitriolique* ,
s'allument

s'allument aussi promptement lorsqu'ils sont exposés à l'air, que ceux qui ont été imprégnés de ce principe. Le détail de ces expériences, par lesquelles j'ai produit un nouveau pyrophore, qui cependant est du même *genre* que les précédens, me conduiroit dans un champ trop vaste. Il faut donc que pour le présent on m'en croie sur ma parole pour cette assertion, dont je dois réserver la preuve pour quelque autre occasion.

Lorsque j'eus ainsi découvert que le *pyrophore d'Homberg* (je renferme sous ce nom générique tous les pyrophores de M. de Suvigny, qui s'allument indubitablement sur le même principe) n'étoit pas allumé par l'*humidité*, du moins par celle qu'attire l'*acide vitriolique*; votre théorie de la constitution de l'*atmosphère* dirigea naturellement mon attention vers l'*acide nitreux*, qui s'y trouve, & qui, selon vos expériences, paroît maintenant en être une des parties constituantes; & me le fit regarder comme étant probablement l'agent qui produit ce phénomène. La forte affinité de cet acide avec le *phlogistique*, la chaleur, & même la

flamme qu'on fait qu'il produit avec certaines matieres inflammables, me persuadoient qu'il étoit en état de produire cet effet. Et mes expériences ayant déjà exclu l'*acide vitriolique* de la concurrence, ou montré qu'il n'a aucune part essentielle à cet effet; le problème me paroissoit réduit à cette alternative: — ou le *pyrophore* est allumé par l'*humidité* qu'attire quelque'un des autres ingrédiens qui le composent, — ou bien il a le pouvoir de *décomposer* l'air atmosphérique en attirant subitement son *acide nitreux*, & produisant par ce moyen une chaleur suffisante pour allumer la matiere phlogistique du *pyrophore*. Cette idée me paroissoit plausible, lorsque je considérois que vous produisez l'air respirable le plus pur avec cet *acide* même combiné avec d'autres principes; & que cet air, aussi-bien que l'air commun, est diminué, & probablement décomposé en partie, dans un grand nombre de procédés phlogistiques. Je conclus donc, que si l'*acide nitreux*, comme principe constituant de l'air, étoit la cause de cette ignition, un *pyrophore imparfait* à un

certain point prendroit feu à l'instant si j'y ajoutois de l'esprit de nitre. Conformément à cette idée, j'ai fait plusieurs expériences; &, quoique je ne puisse pas les donner pour décisives dans ce cas, elles pourront fournir quelque amusement aux curieux; & peut-être ne seront-elles pas inutiles aux Physiciens & aux Chymistes.

EXPÉRIENCE V.

Je préparai du *pyrophore d'Homborg* (avec l'alun & le charbon), dans le dessein de le garder dans une phiole mal bouchée, jusqu'à ce qu'il eût perdu précisément son pouvoir de s'enflammer spontanément; je me proposois d'éprouver ensuite sur ce pyrophore l'effet de l'*acide nitreux*. La phiole s'étant fêlée par accident pendant qu'elle se refroidissoit, la première partie de mon objet se trouva remplie; car ayant mis la poudre dans une autre phiole, je trouvai, en l'exposant à l'air, qu'elle ne faisoit que s'échauffer sans s'allumer. J'en mis, en conséquence, une petite quantité sur un morceau de papier, & j'y versai un peu d'esprit de nitre de

Glauber. Chaque goutte de cette liqueur, lorsqu'elle atteignoit la poudre, convertissoit à l'instant en un charbon rouge embrasé la partie sur laquelle elle tomboit.

EXPÉRIENCE VI.

Ayant calciné du sel de Glauber dans une cuiller de fer, j'en mêlai une quantité avec environ la moitié de son poids de charbon, & je le calcinai de nouveau dans une longue phiole placée dans un creuset & entourée de sable. La première portion de poudre que j'en retirai s'échauffa à peine sensiblement, lorsqu'elle fut exposée à l'air; mais à l'instant que j'y eus versé de l'esprit de nitre, non-seulement elle prit feu par-tout où il toucha, comme dans l'expérience précédente, mais encore elle *déflagra* très-vivement. Ce phénomène de surcroît étoit produit par le *nitre cubique* formé extemporanément par la combinaison de l'acide nitreux avec l'alkali fossile. La portion suivante acquit quelque chaleur à l'air; mais elle ne s'y alluma point, jusqu'à ce que j'y eusse ajouté de l'esprit de

nitre. Je détachai, avec une baguette de fer, le restant de la poudre qui adhéroit au fond de la phiole, & qui avoit essuyé un plus grand degré de chaleur, & je le versai dehors. Il s'alluma *spontanément*, & déflagra légèrement, après avoir été exposé à l'air environ deux minutes.

La gradation qui se trouve entre les phénomènes que présentent ces trois portions de la même poudre, semble justifier mon soupçon : que l'ignition de la dernière étoit produite par la même cause que celle des deux premières. La première portion, qui n'avoit pas été suffisamment calcinée dans la partie supérieure de la phiole, n'étoit pas, à ce que nous pouvons supposer, dans l'état requis pour décomposer l'air, ou pour *attirer son acide nitreux*, de manière qu'elle pût s'échauffer à un certain point ; mais elle s'alluma par le secours de l'acide nitreux concentré. La portion suivante, qui avoit essuyé un plus grand degré de chaleur, étoit devenue capable d'agir assez sur l'acide nitreux de l'air, pour s'échauffer beaucoup ; mais elle ne pouvoit pas encore s'al-

lumer sans le secours de l'acide nitreux *artificiel*. Au lieu que cette portion de la poudre qui étoit au fond de la phiole s'allumoit sans le secours de l'esprit de nitre, & au seul contact de l'air; d'où l'on peut supposer qu'elle attiroit subitement cet acide.

Pour répéter & diversifier commodément ces expériences, il falloit que j'eusse la faculté de préparer *extemporanément*, pour ainsi dire, un pyrophore *imparfait*, qui pût approcher, autant qu'il est possible, d'un pyrophore parfait, sans cependant s'allumer au contact de l'air. Il me vint en idée d'exécuter ce procédé par une méthode facile & expéditive, en me servant d'une pipe à fumer. J'exposerai la manière de se servir de cet appareil commode, en décrivant d'abord le procédé tout au long, & en rapportant les phénomènes dans le même ordre qu'ils se présentent lorsqu'on prépare un pyrophore de l'espèce alumineuse (perfectionné par l'addition d'un peu de sel alkali), qui s'allume spontanément. J'observerai seulement que lorsque je veux qu'il soit imparfait, j'abrege con-

fidérablement le tems de la calcination; & que lorsque j'en veux une plus grande quantité que ce que peut en tenir la noix d'une pipe à fumer, je me fers d'un petit creuset avec le même succès.

EXPÉRIENCE VII.

Je remplis à moitié, ou aux trois quarts, la noix d'une pipe avec un mélange composé de deux parties d'alun qui a déjà été calciné dans une *chaleur rouge*; d'une partie de charbon en poudre, & d'une partie de sel de tartre. Je presse légèrement la matiere, & j'acheve de remplir avec du sable fin le reste de la noix. Aussi-tôt que la poudre est échauffée, le sable qui est dessus présente une sorte d'ébullition: ce qui continue communément plusieurs minutes. Il paroît que ce phénomène provient en partie de ce que l'acide vitriolique de l'alun quitte sa base & déloge l'*air fixe* de l'alkali; & en partie de ce qu'une autre portion de cet acide se convertit peut-être en votre *air acide vitriolique*. A ce phénomène succede l'apparition d'une flamme.

me bleue sulphureuse , qui procede de la combinaison de ce même acide avec le *phlogistique* du charbon , & qui dure de dix à quinze minutes. Après qu'elle a cessé , il ne se présente aucun autre phénomène remarquable. On doit alors tenir la matiere vingt ou trente minutes dans une chaleur rouge; ou bien elle peut y rester , s'il plaît à la personne qui opere, deux heures de plus , sans que le pyrophore en soit altéré. Lorsqu'on a écarté la pipe du feu, il faut en retirer la matiere aussitôt qu'elle est refroidie ; & pour l'ordinaire , elle prend feu spontanément peu de tems après.

J'ai décrit minutieusement cet appareil & ce procédé, pour l'avantage des personnes qui pourroient souhaiter de faire une suite d'expériences de ce genre. Il est sur-tout commode pour essayer les effets de diverses combinaisons en petites quantités & d'une maniere expéditive. Il n'est pas sujet aux accidens auxquels le verre est exposé ; & l'on peut faire des expériences par ce moyen avec un très-léger degré d'attention , & sans presque interrompre

aucune autre affaire. J'ai fait avec cet appareil un grand nombre d'autres épreuves avec autant de facilité & de promptitude. Les résultats de celles qui se rapportent plus immédiatement au sujet présent se trouvent réunis dans l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE VIII.

J'ai mêlé du charbon bien sec en poudre avec deux fois & quelquefois trois fois son poids de vitriol bleu, verd, ou blanc, qui avoient été calcinés auparavant; & j'y ai ajouté du sel de tartre. Ou bien, j'ai fait un mélange de charbon avec une ou deux fois son poids de tartre vitriolé ou de sel de Glauber calcinés. Chacun de ces différens composés, qui seroient tous devenus de *parfaits* pyrophores, au moyen d'un traitement convenable, ou s'ils avoient essuyé une plus longue calcination, lorsque je l'ai eu calciné dix ou quinze minutes seulement dans la pipe, de la manière décrite ci-dessus, s'est allumé à l'instant que j'y ai versé de l'esprit de nitre. J'ai produit le même effet sur des *pyrophores* par-

faitement analogues aux précédens , à cela près *qu'ils ne contenoient point d'acide vitriolique*, ou qu'ils n'en avoient qu'une portion à peine sensible. — Je rapporte comme une chose simplement curieuse, que si l'on met un peu d'huile de térébenthine sur le papier, ou carte, sur lequel on place quelqu'un de ces pyrophores *imparfaits* ; une *seule goutte*, ou deux, d'esprit de nitre de Glauber produisent à l'instant une flamme.

Comme on pourroit soupçonner que l'acide nitreux allumoit le *charbon pur*, dans les expériences précédentes , par la même raison qu'il produit une flamme lorsqu'on le verse *seul* sur des huiles essentielles , ou sur d'autres huiles, *mêlé avec l'acide vitriolique* ; je fis les expériences qui suivent.

EXPÉRIENCE IX.

Je soumis à une forte chaleur rouge, pendant une heure, ou plus, du charbon en poudre, seul, couvert d'un lit de sable, comme dans les expériences précédentes. Lorsqu'il fut refroidi, j'y ajoutai de l'acide nitreux. Il n'y eut aucun mouvement, aucune chaleur, ni au-

cun autre effet sensible que le dégagement de quelques vapeurs rouges , occasionnées par la production d'une quantité d'*air nitreux*.

EXPÉRIENCE X.

Je pétris du charbon en poudre avec de l'acide vitriolique concentré , & je le traitai comme ci-dessus. Quoique je prévusse l'événement , j'en fis l'expérience , parce que Mr. de Suvigny assure vers la fin de son Mémoire , que cette combinaison , traitée de la manière ordinaire pour produire un pyrophore , s'échauffe lorsqu'on l'expose à l'air sur un morceau de papier humide. Après avoir été calciné plus d'une heure , le charbon fut aussi peu affecté lorsque j'y versai de l'acide nitreux , que dans l'expérience précédente. Pour diversifier ce procédé , je retirai la pipe du feu , avant même qu'elle y fût restée assez long-tems pour devenir rouge , & je trouvai que la *totalité* de l'acide vitriolique s'étoit déjà échappée ; car l'eau dans laquelle j'infusai ensuite la poudre , ne produisit pas le moindre changement dans la couleur d'une infusion de tournesol.

J'ai imaginé d'autres méthodes pour suivre cette recherche ; mais j'ai eu si peu de tems à donner à ce sujet depuis que j'ai commencé d'y faire attention , que je n'ai pas été à même de me satisfaire là - dessus. Je rapporterai cependant en peu de mots une de ces méthodes.

Je supposai que si le pyrophore étoit allumé par l'acide nitreux de l'air , il présenteroit peut-être des signes de la présence de cet acide après avoir été exposé quelque tems , soit à l'air libre , soit à une quantité donnée d'air contenue dans un récipient renversé ; en un mot , qu'il pourroit attirer & retenir cet acide , de la même manière que les *matrices* ou *couches de nitre* l'attirent & le retiennent , dans les manufactures ordinaires de nitre. J'ai quelquefois cru avoir réussi ; mais les épreuves imparfaites & en petit nombre que j'ai faites , ne me mettent pas en état de parler avec confiance sur ce sujet. Le pyrophore , quoiqu'il ne s'allume pas sous un récipient renversé , *diminue* toujours considérablement l'air renfermé , s'il ne le *décompose* pas. La question est

de savoir lequel des principes qui constituent l'air (supposé qu'il ne soit pas diminué dans toute sa substance) est ainsi réduit, dans ce cas aussi-bien que dans d'autres, de son état élastique & dilaté, à un état non élastique & condensé? — A la vérité, la méthode que je viens d'indiquer paroît sujette à quelques difficultés que voici. — Si j'expose à l'air un pyrophore *parfait*, il s'allume; & l'acide nitreux suppose doit se dissiper; & le *soufre nitreux*, que je suppose aussi qui s'est formé par sa combinaison subite avec le phlogistique du charbon, doit être immédiatement brûlé ou détruit, dans l'acte même de sa formation. D'un autre côté, si je fais à dessein le pyrophore *imparfait*, je ne puis presque pas espérer qu'il soit capable de décomposer l'air, ou d'attirer & de retenir son acide nitreux. — Mais il est quelques autres moyens de recherches, que je n'ai cependant pas encore eu occasion de mettre en œuvre, & qui seroient peut-être plus décisifs.

Après tout, je pense que ce qu'il y a du moins de certain, c'est que l'hy-

pothèse de M. de Suvigny n'explique pas le phénomène; & qu'il fera utile aux Physiciens de connoître les défauts de sa théorie, & d'être excités par-là à reprendre la recherche de la véritable cause d'un phénomène aussi singulier, que l'ignition d'un corps au simple contact de l'air.

Comme mes *conjectures* sur le sujet présent tirent une partie de leur *crédibilité*, ou de leur poids, des objections que j'ai faites contre la théorie de M. de Suvigny, je dois, avant de terminer cette Lettre, examiner particulièrement une objection très-grave en apparence, à laquelle j'ai déjà fait allusion, & qu'on peut faire contre l'hypothèse que je propose.

On peut objecter, & il est certainement vrai, qu'un pyrophore, qui est lent à s'allumer, prendra feu promptement si on le place sur un morceau de papier humide; ou qu'il s'allumera quelquefois à l'instant si l'on respire dessus. A ces observations je puis ajouter que si on jette, ou si on étend peu-à-peu une *pincée* de la poudre sur un bassin d'eau, on verra grand nombre

de ses particules prendre feu sous la forme de petites étincelles rouges , au moment où elles viendront en contact avec l'eau. On peut alléguer , (en accordant même la vérité de mon assertion : que la présence de l'acide vitriolique n'est pas nécessaire à l'ignition), que ces phénomènes semblent indiquer que ce qui allume le pyrophore , c'est la chaleur que produit l'attraction de l'humidité par le principe terreux ou alkalin qui entre dans la composition du pyrophore * ; & l'on peut supposer que cette chaleur est assez forte pour mettre le feu à sa partie inflammable.

Les deux expériences suivantes paroissent diminuer beaucoup , sinon détruire totalement la force de cette objection ; elles paroissent aussi répandre

* M. de Smeth a affirmé aussi depuis peu , dans sa *Dissertatio de Aere fixo* , que le pyrophore devient plus pesant au tems même où il brûle. Cette observation semble venir à l'appui de l'objection dont il s'agit ; mais le fait est autrement. A la vérité , le pyrophore , après avoir brûlé , acquiert une augmentation de poids considérable , dont la plus grande partie vient probablement de l'humidité.

un peu plus de clarté sur cette partie du sujet que je traite. Je les ai faites avec des portions du même pyrophore, qui, lorsqu'il étoit placé sur une substance modérément sèche, ne s'allumoit que rarement en moins d'une minute, & quelquefois point du tout, à moins qu'on ne respirât dessus.

EXPÉRIENCE XI.

Je mis sur un morceau de papier sec, que je tenois à la main, une portion de ce pyrophore, & je le portai tout de suite vers un bon feu. A l'instant qu'il n'en fut qu'à sept ou huit pouces de distance, il s'alluma.

Je versai une portion du même pyrophore sur un morceau d'étain sec, placé à la distance de douze pouces du même feu. En moins de cinq secondes il devint parfaitement rouge embrasé. — De l'alkali caustique sec, placé dans la même situation, y resta une heure sans attirer l'humidité, sans devenir plus pesant; & une portion du même alkali, que j'avois placée auprès du premier, après l'avoir humectée, se dessécha, & perdit du poids.

Cependant on pourroit dire que le pyrophore peut attirer l'humidité avec plus d'avidité que l'alkali caustique le plus frais & le plus sec ; & qu'il étoit exposé à un courant d'air qui , même dans cette situation chaude & seche , pouvoit contenir & fournir une quantité d'humidité suffisante pour l'allumer. Mais , quoique je garantisse de ce courant d'air une autre portion du pyrophore , en la couvrant par derriere & de chaque côté avec de larges morceaux d'étain , elle prit feu aussi promptement que la premiere.

EXPÉRIENCE XII.

Je fis chauffer un morceau de fer plat & épais ; après quoi , je le laissai refroidir jusqu'à ce qu'il ne pût plus allumer ou même affecter sensiblement quelques grains de poudre à tirer , ou de la fleur de soufre que je jettai dessus. J'y versai un peu de pyrophore ; il s'alluma aussi-tôt qu'il y toucha. J'y en versai de nouvelles portions par intervalles , avec le même effet ; & lors même que le fer eut perdu assez de sa chaleur pour que je pusse tenir mon

doigt dessus , trois ou quatre secondes sans souffrir , le pyrophore prenoit encore feu à l'instant qu'il y touchoit.

Il est difficile de supposer que dans cette expérience l'humidité ait produit l'ignition du pyrophore , quoiqu'elle accélère indubitablement cet effet dans la température ordinaire de l'atmosphère ; dans cette température , l'humidité peut même être nécessaire , du moins pour commencer le procédé de l'ignition. Il se peut , par exemple , que l'acide nitreux , que je suppose dans l'air , & le pyrophore ne soient pas capables d'agir l'un sur l'autre , dans un *état parfaitement sec*. La chymie nous fournit de nombreux exemples de corps qui ont le pouvoir d'exercer la plus violente action l'un sur l'autre par l'intermédié de l'humidité ; mais ce pouvoir reste dans un parfait repos , s'ils sont dans un état de siccité. Dans cette dernière expérience , la *chaleur* paroît avoir produit la décomposition subite , ou du moins l'ignition du pyrophore sans le concours de l'humidité ; quoique cette chaleur fût de beaucoup inférieure à celle qui est absolument nécessaire

pour produire l'ignition du *soufre* commun ou *vitriolique*. D'après cela , ne pouvons-nous pas attribuer assez plausiblement le phénomène en question à la production extemporanée d'un composé, qu'on peut supposer encore plus inflammable : d'un *soufre* nitreux ?

Tout bien considéré , il me paroît par les expériences que j'ai faites sur cette matière , que le pyrophore n'a sa propriété singulière, qu'en tant qu'il est une combinaison de terre ou d'alkali avec le phlogistique : l'acide vitriolique , lorsqu'il s'y trouve , ne faisant qu'augmenter ou diminuer l'inflammabilité accidentellement selon les circonstances. Dans le procédé de la calcination , la terre ou le principe alkalin ne se *mêle* pas simplement , mais il se *combine* réellement , quoique foiblement , avec le phlogistique du charbon ; en sorte que le pyrophore considéré dans son état le plus simple n'est qu'une *terre* ou un *alkali phlogistique* parfaitement sec.

Sur ces *données* , on peut expliquer les phénomènes des deux manières suivantes ; sur-tout relativement à l'in-

fluence de l'humidité & de la chaleur sur le pyrophore.

En supposant que le principe , soit terreux soit alkalin, ait une plus grande affinité avec l'eau qu'avec le phlogistique avec lequel l'un ou l'autre est uni , il peut , étant exposé à une atmosphère humide , attirer l'humidité , & mettre ainsi le phlogistique en liberté. Celui-ci peut s'enflammer en attirant à son tour l'acide aérien supposé , avec lequel il a , comme on fait , une forte affinité. — Ou si le Lecteur rejette cette hypothèse , la matière inflammable peut être allumée par le simple effet de la chaleur que produit la combinaison de l'alkali , &c. , avec l'humidité *. Dans la dernière expérience , le pyrophore , suivant ma théorie , est d'abord dé-

* Je dois cependant observer que le simple pyrophore auquel je fais allusion ci-dessus , dans lequel il n'existe point de soufre , paroît une substance très-peu propre à s'allumer (*par communication*) dans un degré de chaleur tel que celui qu'on peut supposer qui s'excite par la combinaison d'un alkali avec l'eau : le charbon étant son seul ingrédient inflammable.

composé par la *simple chaleur*, qui dégage subitement son phlogistique ; & les mêmes conséquences s'ensuivent ; c'est-à-dire, que le phlogistique qui est dans un état particulier de *combustibilité*, produit le feu en se commenstruant avec l'acide dont j'ai parlé, & en formant un *soufre nitreux*. — Ou si le Lecteur préfère encore une explication différente ; il est simplement mis en feu par le fer chaud, ou par la seule *communication* avec un corps échauffé. *Utrum horum ?*

Je m'en tiendrai pour le présent à la question que je viens de faire sur ce sujet. Je ne dois cependant pas négliger de rappeler l'attention du Lecteur sur vos découvertes remarquables, relatives à l'acide nitreux & à l'air très-pur que vous en tirez. Ces faits singuliers joints aux expériences qu'on vient de lire, & à d'autres que j'ometts, semblent militer fortement en faveur de la théorie qui a donné lieu à mes recherches. Je ne regarde néanmoins tout ceci que comme une nouvelle *hypothèse* substituée à la place d'une plus ancienne,

dont ces expériences prouvent la *defectuosité*.

Au grand Massingham, GUILL. BEWLY.
Janvier, 1777.

N. VII.

*Lettre de M. J. Hyacinthe de Magellan,
Membre de la Société Royale, sur
quelques expériences relatives aux
phosphores, sur sa méthode d'impré-
gner l'eau d'air fixe, & sur ses Eu-
diometres; au Docteur Priestley.*

Londres le 30 Novembre 1776.

MONSIEUR,

JE ne suis arrivé qu'hier au soir de mon voyage en Hollande & en Flandres; & je ne veux pas différer de vous faire part d'un fait de physique, qui certainement ne vous sera pas moins agréable qu'il ne l'a été pour moi la première fois que j'en ai entendu parler.

A mon arrivée à Leyde, je rendis

visite au célèbre Professeur Allamand. Il eut la complaisance de me montrer sa grande collection d'instrumens de physique ; parmi lesquels se trouve le meilleur assortiment , que j'aie jamais vu , de verres blancs & colorés , de cristaux & autres corps diaphanes , délicatement taillés en prismes & autres figures , pour les expériences dioptriques. Cette vue me rappella les tentatives inutiles qu'avoit faites à Paris mon ami M. l'Abbé Bouriot, & que nous avions aussi faites ici , à Londres, M. B. Wilson & moi, pour répéter cette expérience curieuse du Pere Beccaria, Professeur à Turin, insérée dans le LXI^e Volume des Transactions Philosophiques : savoir , que le phosphore sulphuro-calcaire donne, lorsqu'on le met dans une chambre obscure , la même lumière colorée qu'il a reçue à travers un verre coloré exposé au soleil.

Je dis au Professeur Allamand combien j'avois été intrigué de ne pouvoir pas réussir dans cette expérience : ce que j'attribuai au défaut de verres aussi bons que ceux du P. Beccaria, ou que ceux que j'avois actuellement devant

les yeux. Il me répondit qu'il avoit fait une expérience qui étoit, à peu de chose près, la même que celle du Pere Beccaria. » Car, ayant exposé, » dit-il, « un morceau de phosphore calcaire de » Bologne préparé, * aux rayons colorés du soleil, que j'avois séparés par le moyen d'un de mes prismes, & l'ayant regardé dans l'obscurité, je trouvai que le phosphore offroit la couleur des rayons séparés auxquels il avoit été exposé «.

Deux jours après, je me trouvai de nouveau avec le même Professeur Allamand, à la Haie, où il vint exprès avec le Professeur Gaubius, à l'invitation du Prince Gallitzin, Ambassadeur de l'Impératrice de Russie, & amateur de physique des plus intelligens de son rang; pour voir quelques-unes de vos expériences sur différentes especes d'air,

* Quoique la préparation de cette matiere calcaire passe pour être tenue secrette, on croit qu'elle ne consiste qu'en une sorte de calcination avec quelque substance sulphureuse; & par conséquent elle est à-peu-près la même chose que le phosphore dont s'est servi le P. Beccaria.

que je devois montrer à ce Prince, lui ayant envoyé d'Angleterre avant mon départ l'appareil nécessaire pour cet effet. Dans cette assemblée, je fis tomber la conversation sur l'expérience du phosphore de Bologne dont je viens de parler ; & le Professeur Allamand appella en témoignage M. Hemsterhuis qui étoit présent. C'est un savant très-versé dans les expériences de physique, qui fait son séjour à La Haye. Il avoit été présent à celles du Professeur Allamand ; il assura qu'il avoit vu le même phénomène, & ajouta une circonstance qui confirme mon idée, que son succès dépend de la bonne qualité du verre qu'on emploie, & peut-être d'un certain degré de force dans les rayons du soleil, lorsqu'on fait l'épreuve. Car M. Hemsterhuis observa qu'au bout de quelques tems, lorsque la couleur distincte qu'on voyoit au phosphore commença de s'affoiblir, le phosphore prit une teinte jaunâtre, comme lorsqu'il avoit été simplement exposé aux rayons du soleil sans aucune séparation de ses rayons colorés. Outre cela, j'ai une Lettre authentique d'Italie, par laquelle il conste

qu'un jeune homme du premier rang, avec deux gentilshommes ses gouverneurs, devant qui cette expérience du Pere Beccaria fut répétée, avoient vu le même phénomène; & que les couleurs du phosphore, lorsqu'on le voyoit dans l'obscurité, étoient assez distinctes pour mettre les assistans en état de deviner, sans en avoir été prévenus, qu'elle étoit la vraie couleur du verre à travers lequel on l'avoit exposé au soleil.

Or il me paroît, & je crois que tout le monde est du même avis, que c'est là une chose de fait, & que dans les matieres de physique on peut autant compter sur un fait lorsqu'on l'a vu une fois, que si on l'observoit tous les jours.

Je suis fâché d'avoir vu, par une Lettre imprimée du P. Beccaria, qu'il a presque entièrement abandonné son opinion, comme s'il s'étoit trompé dans son expérience en prenant l'ombre ou l'obscurité foible du phosphore pour une couleur décidée. Ce qui l'a engagé à cette rétractation, c'est que ni lui-même, ni Mr. Zanotti Président de l'Académie de Bologne, ni d'autres,

n'ont pu revoir le même phénomène ; mais la circonstance rapportée par M. Hemsterhuis , dont je viens de faire mention , peut expliquer entièrement l'infructuosité de nos tentatives. J'espère avoir bientôt une quantité suffisante du phosphore sulphuro-calcaire dont j'ai parlé , que je prépare moi-même. Je l'enverrai au Professeur Al-
lamand en le priant de répéter sur cette substance l'expérience en question , avec son bon appareil , qui sans doute produira l'effet désiré , & confirmera ultérieurement la vérité de l'observation du P. Beccaria.

Je suis , &c.

P. S. J'espère avoir bientôt occasion de vous expliquer de vive voix deux de mes inventions qui pourront , j'espère , être fort utiles. L'une est relative aux *verres de M. Parker* , pour imprégner l'eau d'air fixe : opération qui , dans la méthode ordinaire de les employer , exige six ou huit heures pour chaque procédé. J'évite ce délai en me servant d'un double assortiment des vaisseaux moyen & supérieur , avec un

autre *support* dont le fond est convexe, afin qu'il puisse se prêter facilement à l'agitation des vaisseaux pendant qu'ils y sont placés. Aussi-tôt que l'un des vaisseaux moyens a reçu une quantité convenable d'air fixe, je l'enleve avec le vaisseau supérieur qui lui appartient; je les place sur le support, & je secoue bien l'eau jusqu'à ce qu'elle ait absorbé l'air; pendant que les autres vaisseaux reçoivent leur dose d'air fixe du vaisseau inférieur qui leur est commun à tous. Je laisse ensuite sortir le résidu de l'air fixe, en séparant le vaisseau supérieur du vaisseau moyen, & je les replace sur le vaisseau inférieur, pour qu'ils reçoivent une nouvelle dose d'air fixe, pendant que je secoue l'autre assortiment qui s'en étoit rempli à son tour. Je répète cette opération trois ou quatre fois; & par ce moyen, je puis imprégner pleinement, dans moins d'une demi-heure, toute l'eau contenue dans ces deux assortimens de vaisseaux.

Les autres inventions que j'ai à vous montrer sont deux nouveaux *Eudiomètres*, pour mesurer les degrés de sa-

lubrité de l'air en différens lieux. L'un des deux que je regarde comme le meilleur, parce qu'il est le plus simple & le plus propre, est conforme à l'idée primitive que vous avez donnée par vos expériences sur ce sujet. Mais dans aucun, je ne me fers de robinets, tant à cause de la difficulté qu'il y a à les faire, que parce qu'ils sont sujets à se déranger. Ceux de MM. le Chevalier Landriani & l'Abbé Fontana paroissent sujets à cet inconvénient. Les expériences que le premier de ces Messieurs a déjà faites dans plusieurs lieux de l'Italie avec son propre Eudiometre méritent les plus grands éloges; & il seroit à souhaiter que les Physiciens s'appliquassent plus généralement à cet intéressant sujet de recherches.



N. VIII.

*Lettre de M. J. H. de Magellan, Membre de la Société Royale, au Docteur Priestley, contenant la Description d'un appareil de verre pour faire en peu de minutes, & avec très-peu de dépense, des eaux minérales pareilles à celles de Pyrmont, de Spa, de Seltz, &c. ; & la Description de quelques nouveaux Eudiomètres, ou instrumens pour déterminer la salubrité de l'air ; avec la méthode d'employer ces instrumens *.*

MONSIEUR,

Je ne saurois mieux employer le loisir dont je jouis pendant ces fêtes dans votre voisinage, qu'en décrivant, suivant ma promesse, les deux inventions dont j'ai fait mention dans ma

* Cette Lettre a été publiée en anglois, séparément, in-8° ; Londres, 1777. J'ai cru rendre service au Public, & faire plaisir à mes Lecteurs, en la traduisant & l'ajoutant, de l'aveu de son Auteur, au présent Ouvrage, auquel elle a rapport. *Note du Traducteur.*

derniere Lettre ; ce travail fera , j'espère , utile au public.

J'ai vu avec plaisir que presque toutes mes idées de physique ont la plus grande conformité avec les vôtres ; & je suis sur-tout très-satisfait de trouver que nous nous accordons encore plus , à regarder avec la plus grande indifférence toute découverte , quelque ingénieuse qu'elle soit , s'il n'en peut résulter aucun avantage réel pour le genre humain.

Parmi le grand nombre de découvertes que vous avez faites , & qui sont répandues dans vos Ouvrages de physique, celles de produire par art , en tout tems & en tout lieu , avec très-peu de dépense & de peine , des eaux minérales comme celles de Pyrmont, de Spa, de Seltz, &c. ; dont les vertus dépendent de leur imprégnation d'*air fixe* ; & celle d'avoir trouvé une pierre de touche générale pour déterminer le plus ou moins de salubrité de l'air respirable , en quelque lieu que ce soit , sont indubitablement les plus utiles. Le succès avec lequel on met en usage la premiere de ces deux découvertes par-tout où elle est connue ; & les observations très-inté-

ressantes relatives à la seconde, que M. Landriani a faites dans presque toute l'Italie avec son Eudiometre, démontrent évidemment la vérité de mon assertion.

2. Aussi - tôt que votre Brochure contenant la méthode de faire l'eau de Pyrmont fut publiée, en 1772, j'en envoyai un grand nombre d'exemplaires, ainsi que j'ai toujours eu coutume de faire toutes les fois que quelque découverte utile est venue à ma connoissance, en différentes parties de l'Europe où j'ai des correspondances littéraires. Je fis alors à votre méthode un petit changement qui rendit un peu plus facile la maniere de faire passer l'air fixe dans l'eau; & cela fut ajouté en note à la traduction françoise qu'on en fit bientôt après à Paris, sur un exemplaire que j'avois envoyé à cet illustre amateur de la physique, M. Trudaine de Montigny*, dont vous avez fait mention dans les Tomes II & III de votre Ouvrage sur les différentes especes d'air. Quelque tems après,

* Depuis la publication de cette Lettre, la

M. Blunt inventa une machine qui rendoit cette opération encore plus facile. J'en envoyai une de ce genre que l'Auteur avoit faite lui-même chez M. Nairne , à un amateur très-éclairé * de la Physique expérimentale à Turin.

3. Le Docteur Nooth publia , dans le LXV^e. Volume des Transactions Philosophiques , une autre machine de verre de construction différente ; mais celle-ci , qui étoit très-imparfaite , fut ensuite perfectionnée par M. Parker ; & vous en avez donné un détail dans votre Ouvrage déjà cité , Tome III , p. 113 & suivantes. On a envoyé en différentes parties du monde , même aux Indes Orientales , un très-grand nombre § de ces machines , & l'on fait que beaucoup de personnes ont éprouvé les meilleurs effets de l'usage de ces eaux

mort nous a enlevé ce protecteur si éclairé , & si zélé pour l'avancement des connoissances humaines.

* Le Marquis de Rosignan qui est maintenant Ambassadeur du Roi de Sardaigne à la Cour de Berlin.

§ Plus de mille.

acidules artificielles. Voyez sur ce sujet *Withers's Observations on Chronic Weakness*, Yorck, in-8°, 1777, page 164.

4. J'ai cependant trouvé, il n'y a pas long-tems, que la maniere de conduire le procédé, telle qu'elle est décrite dans l'instruction imprimée qu'on envoie avec ces machines, est très-incommode à cause de la lenteur de l'opération; puisqu'il faut quatre & même six ou sept heures pour avoir de l'eau pleinement imprégnée d'air fixe. Je n'ai jamais tant éprouvé cet inconvénient qu'au mois de Novembre dernier étant à Bruxelles chez S. A. S. Mgr. le Duc d'Arenberg; qu'il doit m'être permis d'appeller mon Mécène, après en avoir reçu tant de faveurs. Ce généreux Prince est doué des meilleures dispositions que jamais personne de son rang ait eues pour encourager & protéger toutes les inventions & découvertes utiles au genre humain. Cette considération m'enhardit à envoyer de Londres à Bruxelles, pour l'usage de son Altesse, une de ces machines perfectionnées: & en l'essayant à mon arrivée dans ce

pays, je sentis, pour la première fois, combien il étoit désagréable d'attendre si long-tems l'effet désiré; tandis qu'on pouvoit l'obtenir bientôt en se servant de la première méthode, dont j'ai déjà fait mention N^o. 2, & que j'avois toujours suivie de préférence à toute autre, par la raison qu'elle n'exige que peu de minutes pour achever l'opération. Je recherchai alors ce qu'il y auroit à faire pour éviter cet inconvénient; & j'imaginai enfin l'appareil suivant, qui consiste en quelques pièces de plus, au moyen desquelles l'opération entière est si abrégée, qu'elle ne dure que peu de minutes; & en même-tems la quantité de l'eau artificielle est augmentée du double de celle qu'on impregne en un seul procédé, dans la simple machine de verre perfectionnée par M. Parker.

Description de cet Appareil.

5. Soit A B C (fig. 1,) une des machines perfectionnées de M. Parker, placée sur un plat de bois *d e*, pour empêcher que l'eau, s'il s'en répand, ne tombe sur la table. Le vais-

seau moyen B a un col qui s'insere par frottement dans l'orifice du vaisseau A, & s'y adapte si parfaitement, qu'il ne reste entr'eux aucune issue à l'air. Ce col inférieur du vaisseau moyen B a un bouchon V de crystal, composé de deux parties, ayant chacune un nombre de trous suffisant pour laisser passer une bonne quantité d'air; entre ces deux parties se trouve un petit espace contenant une lentille plano-convexe qui fait office de soupape, en permettant à l'air de passer de bas en haut, & l'empêchant de redescendre dans le vaisseau A.

6. Le vaisseau supérieur C se termine inférieurement par un tube, marqué 2, 1, (fig. 1,) lequel étant courbé empêche le passage immédiat des bulles d'air fixe dans le vaisseau supérieur C, avant qu'elles atteignent la surface de l'eau dans le vaisseau B. Le vaisseau C, s'adapte aussi par frottement avec la plus grande justesse au col supérieur du vaisseau moyen B; & il a un bouchon de crystal w, adapté de même à son orifice supérieur, & qui doit être percé au milieu dans le sens de sa longueur. Mais il sera mieux d'avoir un bouchon so-

lide, de figure conique, tel qu'il est décrit ci-dessous, N. 17. Ce vaisseau supérieur C contient précisément la moitié de l'eau qui peut tenir dans celui qui est dessous, B; & l'extrémité 1 de sa tubulure courbée 2, 1, ne descend pas au-dessous du milieu de ce même vaisseau B.

7. Outre ces vaisseaux, j'en emploie deux autres G & H (fig. 2,) parfaitement semblables à ceux marqués B & C (fig. 1,). Le vaisseau H est garni d'un bouchon de crystal *i*, percé de même que l'autre *w*; & il contient la moitié autant que le vaisseau G. Ces vaisseaux sont placés sur le support de bois F. Et le col inférieur du vaisseau G non-seulement est muni d'une soupape & d'un bouchon, tels que ceux du vaisseau B déjà décrits, mais il s'adapte parfaitement aussi au col du même vaisseau A. Chacun des trois vaisseaux A, B & G, a une ouverture *m*, *n*, & *l*, avec un bouchon de crystal, qu'on n'ôte que lorsque l'occasion le requiert, comme on le verra ci-dessous.

8. J'ai imaginé le support de bois

K (fig. 3.), construit de maniere qu'il porte à son sommet une piece de crystal κ , faite comme un petit gobelet qui y est solidement arrêté avec du ciment, après avoir été usé à l'émeril pour qu'il embrasse parfaitement le col inférieur du vaisseau B & G. Un coup-d'œil jetté sur la fig. 3 fera concevoir aisément la forme de ce support, qui est plat à sa base, un peu convexe au bord zz avec une moulure circulaire oo . La fig. 4 représente un large entonnoir de verre q , qui peut s'appliquer dans l'orifice supérieur du vaisseau A. La fig. 5 représente une petite phiole p , qui sert à mesurer la quantité d'acide vitriolique qu'il faut employer. La fig. 6 représente une petite main de fer blanc R, pour mesurer la craie ou le marbre pilés qu'il faut dans chaque procédé. Et la fig. 7 représente une espece particuliere de bouchon dont l'usage sera expliqué plus bas.

P R O C É D É.

9. Réduisez en poudre de la craie seche telle qu'on la tire de la terre, c'est-à-dire, crue & n'ayant point été

exposée au feu; ou plutôt du marbre blanc, qui vaut beaucoup mieux pour cet usage (a); & ayez de l'huile de vitriol toute prête. Il faut ôter de dessus le vaisseau A les vaisseaux B & C (fig. 1,) & les mettre ensemble sur le support K (fig. 3,). Séparez ensuite les vaisseaux C & H de leurs inférieurs B & G; remplissez ces derniers avec de l'eau de fontaine ou autre eau bonne à boire, ou même avec de l'eau distillée, & re-

(a) Le marbre blanc granulé ou réduit en poudre grossière est beaucoup meilleur pour cet usage que la craie pulvérisée, parce que l'action de l'acide affoibli sur le marbre dure un tems très - considérable; & la production de l'air fixe qui est dégagé par cette effervescence est beaucoup plus uniforme. Communément il continue à fournir de l'air fixe pendant plus de 24 heures. Lorsqu'il ne se dégage plus d'air, si je décante du vaisseau A tout le fluide acide déjà saturé, & si j'enleve par le lavage le sédiment limoneux & blanchâtre, je puis me servir encore du marbre granulé qui reste, en y ajoutant de nouvelle eau & une nouvelle quantité d'acide vitriolique; il fournira alors une nouvelle provision d'air fixe; & l'on peut répéter cette opération jusqu'à ce que tout le marbre soit dissous: ce qui n'est pas très-prompt.

joignez ces vaisseaux avec les vaisseaux supérieurs C & H.

10. Versez de l'eau dans le vaisseau inférieur A, ce qu'il en faut pour couvrir le pontis ; mais si cela paroît une mesure trop vague, versez-y en 14 ou 16 fois plein la phiole *p* (fig. 5,). Remplissez ensuite la même phiole *p* avec de l'huile de vitriol, & vuidez-la dans le même vaisseau A avec l'eau.

Mettez ensuite l'entonnoir de verre *q* (fig. 4,) dans l'orifice du vaisseau A ; & ayant rempli de craie ou de marbre en poudre la main R (fig. 6,), versez cette substance dans l'entonnoir, que vous enlèverez aussi-tôt, & qui ne sert qu'à empêcher que la craie ne touche l'intérieur de l'orifice de ce vaisseau. Sans cela, elle s'attacheroit si fortement au col du vaisseau B, qu'on ne pourroit plus l'enlever sans le casser. Placez aussi-tôt les deux vaisseaux B & C, unis comme ils sont, sur l'orifice du vaisseau A ; & tout l'air fixe qui se dégage de la craie ou du marbre par l'action de l'acide délayé passera à travers la soupape V dans le vaisseau B. Lorsque cet air fixe arrive au sommet

du vaisseau B , il en déplace un égal volume d'eau ; & cette eau monte par le tube courbé 2, 1, dans le vaisseau C.

11. Il faut avoir soin de ne pas secouer le vaisseau A lorsqu'on vient d'y jeter la craie ; car si on le fait , il s'ensuivra une effervescence subite & forte qui pourra expulser une partie du contenu. En pareil cas, il sera nécessaire d'ôter pour un instant le bouchon *m*, afin de donner du jour à l'effervescence , sans quoi, il peut arriver que le vaisseau A éclate. Peut-être sera-t-il nécessaire dans ce cas de jeter le contenu , de laver le vaisseau avec de l'eau pure , pour éviter que la matiere effervescente ne s'arrête entre les cols des vaisseaux , & ne les colle ensemble , & de recommencer l'opération. Mais si l'on introduit la craie en poudre sans remuer beaucoup la machine , il ne se fera au commencement qu'une légère effervescence. Lorsque l'opération se fait bien, le vaisseau C est bientôt rempli d'eau , & le vaisseau B est à demi-rempli d'air ; on s'en apperçoit facilement par l'air qui commence à s'élever en grosses bulles par le tube courbé

1, 2; & cela arrive dans environ deux ou trois minutes.

12. Aussi-tôt qu'on voit cela, il faut enlever de dessus A les deux vaisseaux B & C ensemble tels qu'ils sont; les mettre sur le support K (fig. 3,), & ôter les autres deux G H du support F pour les mettre sur le vaisseau A. Pendant que l'opération va son train dans ces vaisseaux G H, prenez de la main droite par le col z z les vaisseaux B C qui sont alors sur le support K; inclinez-les un peu par côté, & secouez-les très-vivement, en sorte que l'eau soit très-agitée dans B, & présente beaucoup de nouvelles surfaces au contact de l'air fixe. Elle en absorbera par ce moyen une grande partie, ainsi qu'on s'en appercevra en voyant bientôt l'extrémité du tube courbé, fort au-dessous de la surface de l'eau dans le vaisseau B.

13. Il suffit de secouer l'eau de cette manière pendant deux ou trois minutes. Cela étant fait, lâchez le vaisseau supérieur C, en sorte que l'eau qui y reste puisse tomber dans le vaisseau B, & l'air non-absorbé puisse for-

tir. Otez ensuite ces vaisseaux de dessus le support K, & mettez-les, unis ensemble comme ils sont, sur le support F (b). Dans cet intervalle, le vaisseau G se fera rempli à moitié d'air fixe, & le vaisseau supérieur H se trouvera plein de l'eau que cet air aura déplacée. Portez alors ces vaisseaux sur le support K, & replacez les autres B C dans l'orifice du vaisseau A, pour qu'ils se remplissent encore à moitié d'air fixe ; tandis qu'on secouera vivement l'eau dans les vaisseaux G H, de la même manière qu'on l'a fait dans les autres.

14. Toutes les fois que l'effervescence aura presque cessé dans le vaisseau A, on la renouvellera en le secouant un peu, à l'effet de faire glisser dans l'acide vitriolique délayé quelque portion de la craie en poudre qui est amoncelée au fond du vaisseau A, &

(b) Par cette méthode, on peut même, avec les simples machines de verre rapportées & décrites ci-dessus (N. 3, 5 & 6), imprégner l'eau pleinement en peu de minutes ; mais on a plus d'avantages avec les machines doubles dont il s'agit maintenant.

d'occasionner par ce moyen une nouvelle production d'air fixe. Cependant lorsqu'il arrive que tout est épuisé, & qu'il ne monte plus d'air du vaisseau inférieur dans le vaisseau moyen, il faut remettre ou de la craie en poudre, ou de l'huile de vitriol, ou enfin de l'eau, si ni l'un ni l'autre des deux premiers ne produit l'effet désiré. On peut introduire ces ingrédients de surplus par l'orifice du vaisseau A, dans le tems qu'on change les vaisseaux supérieurs. Dans ce cas il faut toujours se servir de l'entonnoir *q*, afin d'éviter l'inconvénient, (dont j'ai déjà parlé, de coller les jointures des vaisseaux *(c)*).

15. Lorsque cette opération a été répétée trois, ou, tout au plus, quatre fois alternativement avec chaque couple

(c) Ces instructions doivent s'appliquer respectivement aux simples machines de verre, rapportées & décrites ci-dessus N. 3, 5 & 6, lorsqu'on s'en sert. Si on laisse ces vaisseaux en repos pendant six ou sept heures, l'eau se trouvera suffisamment imprégnée au bout de ce tems, sans le secours de l'agitation; pourvu toutefois que la production d'air fixe soit abondante.

de vaisseaux , & qu'on a eu soin à chaque fois de faire sortir l'air restant qui ne s'incorpore pas avec l'eau , & d'introduire une quantité de nouvel air fixe; l'eau contenue dans les deux vaisseaux B & G est pleinement saturée ; & elle est plus agréable au goût que les eaux naturelles de Pyrmont & de Seltz , qui , outre leur air fixe , dont elles ont à peine la moitié de ce que cette eau artificielle en a pu absorber , ont un certain goût salin désagréable , qui , comme on fait , ne contribue point du tout à leurs vertus médicinales , & qui peut , au contraire , être nuisible dans certaines maladies compliquées.

16. Ces eaux artificielles demeurent aussi limpides & aussi transparentes qu'auparavant , quoiqu'elles aient absorbé au - delà de leur volume d'air fixe. Le procédé tout entier ne dure gueres plus d'un quart - d'heure par cette méthode ; & la quantité d'eau imprégnée est double de celle qu'on auroit faite dans la machine simple. On peut tirer cette eau par l'ouverture *l* ou *n* , pour la boire sur-le-champ ; sinon , il sera mieux de la laisser dans

la machine où elle n'a aucune communication avec l'air extérieur : autrement, l'air fixe s'en va par degrés, & elle devient *vappide & platte*, comme cela arrive aux eaux acidules naturelles. On peut garder long-tems ces eaux artificielles dans des bouteilles bien bouchées, placées l'orifice en bas.

17. Elles sont en général si semblables aux eaux acidules naturelles, qu'on peut même les faire pétiller comme du vin de Champagne. Mr. Warltire a amené ces eaux à cet état en tenant l'air fixe comprimé sur la surface de l'eau dans le vaisseau moyen ; comme on peut le voir par sa Lettre insérée dans l'Appendix de votre dernier Volume des expériences & observations sur l'air. (Voyez ci-dessus p. 4). On remplira le même objet si au lieu des bouchons *w & i*, on se sert du bouchon de crystal solide, représenté (fig. 7.), qui a une sorte de bassin à son sommet pour tenir tel poids qu'on veut y ajouter. Ce bouchon doit être de figure conique & très-lâche ; mais si bien poli & si doux dans son contact, que la pression qu'on peut augmenter en ajoutant

du poids dans le petit bassin l'applique toujours à l'orifice du vaisseau, de manière qu'il ne laisse aucun passage à l'air. Si les vaisseaux ont une certaine épaisseur, il n'est pas à craindre qu'ils se cassent dans cette opération.

18. On peut aussi très-facilement rendre ces eaux ferrugineuses (ou chalybées), en mettant dans le vaisseau moyen une ou deux petites phioles remplies de rognures de menu fil de fer, ou de petits cloux de ce métal. Ces eaux dissolvent assez bien le fer pour s'en saturer en peu d'heures par ce moyen, conformément aux observations de M. Lane, Membre de la Société Royale. *N. B.* Si au lieu de mettre les cloux ou menus fils de fer dans les petites phioles, on les mettoit librement dans le vaisseau moyen, il se formeroit au fond de ce vaisseau un sédiment rouillé qui pourroit intercepter le passage de l'air fixe à travers les petits trous de la soupape V. Dans ce cas, le vaisseau inférieur A ne manqueroit pas de crever, & toute la machine seroit mise en pieces. Selon le Chevalier Pringle, il ne faut qu'ajouter à ces eaux huit à

dix gouttes de *tinctura martis cum spiritu salis* pour les rapprocher d'avantage de la véritable eau de Pyrmont. Mais la méthode que suit le Docteur Hulme, pour *chalyber* ces eaux artistielles, est d'ajouter un grain de vitriol de Mars sur chaque chopine (16 onces) d'eau déjà imprégnée d'*air fixe*.

19. Il n'est pas douteux qu'on ne puisse employer ces eaux avec beaucoup d'avantages relativement à la pratique de la médecine, non-seulement en y dissolvant les mêmes sels qu'on trouve contenus dans beaucoup de sources naturelles, renommées pour leurs différentes vertus, mais encore en les faisant servir de véhicule à quantité de potions & autres remèdes internes, qui deviendroient par-là moins dégoûtans pour les malades, & peut-être plus convenables pour l'estomac dont elles fortifieroient le ton.

20. Je terminerai ce sujet en observant avec vous que l'on peut donner de l'*air fixe* au vin, à la bière, au cidre, & à presque toutes les liqueurs. Et même lorsque la bière est devenue
platte

platte ou *morte*, comme on l'appelle, on peut la revivifier en employant la même méthode. Mais le montant agréable & délicat, quoique vif, & le goût acidule que l'air fixe communique, & qui sont si manifestes dans l'eau, s'apperçoivent à peine dans le vin & autres liqueurs qui ont beaucoup de goût par elles-mêmes.

Je passe maintenant au second objet de cette Lettre.

Sur les Eudiometres.

21. Vous avez fait une découverte bien intéressante pour le genre humain, & peut-être pour toute la création animale de notre globe, en trouvant que l'air nitreux est une vraie pierre de touche de la salubrité de l'air respirable, qui est absolument nécessaire à la vie, & sans lequel elle s'éteint à l'instant. Mais cette même découverte montre d'une manière très-frappante, combien les hommes sont lents à donner une attention convenable à des objets, dont l'importance est infiniment supérieure à celle de ce grand nombre de nouveautés frivoles, qui se répandent si souvent avec

une rapidité prodigieuse dans les provinces les plus reculées, & même dans les contrées les plus éloignées les unes des autres. Depuis le commencement de l'année 1772, où vous annonçâtes cette précieuse découverte dans le LXII^e Vol. des *Transactions Philosophiques*, je ne sache que trois ou quatre Physiciens qui aient donné à cet important sujet une attention considérable.

22. L'Abbé Fontana & le Chevalier Landriani, tous deux Italiens, & déjà connus du public par plusieurs bons ouvrages, ont été, à ce qu'il paroît, les premiers qui se soient prévalus de cette découverte (d). Tous deux ont

(d) Mr. Volta, Professeur de physique à Côme en Italie, a fait une découverte, rapportée dans l'Appendix du dernier Volume de vos expériences & observations, &c. (voyez ci-dessus p. 21, N. IV), qui paroît avoir une connexion intime avec le sujet dont il est maintenant question. Il a découvert que l'*air inflammable* est contenu dans le limon de presque tous les lacs, mares & marécages d'Italie. Il a publié sur cette matière différentes Lettres, dont il a eu la bonté de m'envoyer un exemplaire, depuis l'impression d'une partie de cette Lettre. Les expériences que vous avez faites ensuite sur ce sujet, en ma présence à Calne,

proposé au public un des instrumens les plus utiles dont nous puissions nous vanter, parmi le grand nombre de machines de toute espece qui sont déjà en usage dans les recherches & expé-

montrent que cet air est moins inflammable que celui qui provient de la dissolution des métaux dans l'acide vitriolique. Il brûle avec une flamme lente & léchante, comme l'air qu'on retire du charbon par l'action de la chaleur. Cependant cette découverte du Professeur Volta explique très-bien l'insalubrité des habitations sur les terrains marécageux, & fait voir la nécessité d'examiner avec soin par le moyen de l'Eudiometre les lieux qui sont propres à être habités. C'est-là une condition nouvelle très-intéressante, qui n'est jamais à négliger avant d'élever aucun édifice, ou de fixer le lieu où l'on veut asseoir une maison de campagne. Ces terrains, ou lieux dont l'atmosphère est chargée de miasmes phlogistiques, sont les plus dangereux pour la vie animale; parce que l'air d'une pareille atmosphère ne sauroit être un conducteur ou un menstrue suffisant pour le phlogistique surabondant dont l'économie animale a besoin d'être déchargée: ce qui est le but que la nature s'est proposée dans la fonction de la respiration; ainsi que vous l'avez découvert & démontré d'une manière incontestable par les expériences les plus décisives, après toutes les vaines tentatives que les plus grands Phy-

riences de physique. Ils ont donné différentes formes à cet instrument, comme il paroît par les descriptions que chacun d'eux en a publiées de son côté. Le Chevalier Landriani vous a fait tenir en Angleterre l'instrument même dont il s'étoit servi pour déterminer la salubrité respective de l'air dans différentes parties de l'Italie ; ainsi qu'on peut le voir dans la Préface de votre quatrième Volume *sur différentes especes d'air*. Cet Eudiometre est plus petit que celui qu'il a décrit, & qui a été publié dans le 6^e Volume du Journal de M. l'Abbé Rosier, année 1775 ; quoiqu'il soit à-peu-près de la même forme. Il consiste en un tube de verre inséré par frottement dans un vaisseau de verre cylindrique avec deux robinets de crystal, & un petit bassin ; le tout est arrêté dans un châssis de bois. Le mercure est ici employé au lieu de l'eau. Et la portion de mercure qui

ficiens de tous les siècles avoient faites pour le même objet. C'est ce qu'on peut voir dans le second Volume de votre Ouvrage déjà cité (voyez T. II. Sect. XII, p. 260 & suiv.), & dans les Transactions Philosophiques, Vol. LXVI, p. 226.

doit remplacer la perte de volume occasionnée par la diminution des deux airs mêlés, est transmise ou par un siphon de verre, ou par les trous capillaires d'un entonnoir de verre. Enforte que par sa chute elle accélère le mélange total des deux especes d'air.

23. Le Docteur Falconer de Bath envoya, il y a quelque tems, à la Société Royale de Londres un tube de verre divisé avec beaucoup d'exactitude, par le moyen duquel on peut être en état de connoître la quantité de diminution produite dans un certain volume du mélange de l'air nitreux avec un autre air, pour juger de sa salubrité, qui, ainsi que vous l'avez découvert, est en proportion de la diminution qui se passe dans la somme de leur volume primitif après qu'ils sont mêlés ensemble. Cette méthode est celle qui approche le plus de votre méthode primitive, ou plutôt c'est la même que vous avez mise en usage en poursuivant cette découverte, comme on peut le voir dans le courant de votre Ouvrage déjà cité; & je pense que c'est de toutes la plus prompte, toutes les fois qu'il

n'est pas besoin de la plus grande exactitude dans des observations de ce genre. Il y a cependant tant de circonstances nécessaires dans un bon instrument, pour qu'il remplisse dans sa plus grande étendue un objet si important, que je ne me hasarderois pas à offrir au public ce que j'ai fait jusqu'ici sur ce sujet, si je ne savois qu'il résulte toujours quelques avantages pour le bien public, de tous les nouveaux pas qu'on peut faire vers la perfection, quelque éloignés que nous soyons encore d'y atteindre.

*Description du premier des nouveaux
Eudiometres.*

24. Des trois Eudiometres que j'ai imaginés, & qui sont représentés, fig. 8, 15 & 16 de la planche ci-jointe, je trouve que celui-ci est le plus facile dans son application, & le plus exact dans ses résultats. Il est aussi représenté, fig. 12, 14 & 17, en différentes positions pour qu'on en puisse mieux concevoir l'application. Il est composé des parties suivantes, savoir, d'un tube de verre

m n e d, fig. 16, d'environ douze à quinze pouces de longueur & d'un diamètre uniforme, avec un bouchon de crystal usé à l'émeril *m*; d'un vaisseau *c* dont le col s'adapte par frottement à l'extrémité inférieure *d* du tube; & de deux phioles égales *a* & *b* dont les cols sont aussi adaptés par frottement aux orifices respectifs du vaisseau *c*. Ces deux phioles contiennent à-peu-près autant que le tube *m n e d*. Il y a de plus un anneau de laiton marqué *z* qui coule sur le tube *n d*, & qu'on peut fixer à volonté par une vis de pression; & enfin une regle ou échelle de laiton ou de bois, représentée, fig. 11, qui est divisée en parties égales, & qui indique, par le nombre de parties qui est gravé ou imprimé vers son milieu, le contenu des deux phioles *a* & *b* lorsqu'on les a vuidées dans le tube; les deux morceaux de fil de laiton courbés *z t*, servent à l'arrêter facilement contre le tube *n d*, fig. 14 & 17; & elle est retenue vers son col *n* par le cran *i*.

25. L'on peut se servir de l'eau ou du mercure pour faire les expériences avec ces Eudiometres, qui sont fort

aifés à construire. Mais il est à observer que lorsqu'on veut se servir de mercure, les Eudiometres, sur-tout le troisieme, représenté fig. 8, qui paroît le plus propre à être employé avec le mercure, seront plus commodes si on les fait plus en petit. Cependant le mercure est un fluide dont, à mon avis, on ne doit jamais se servir préférentiellement à l'eau dans l'intérieur des Eudiometres, parce qu'il éprouve un effet sensible de son contact avec l'air nitreux, comme vous l'avez vous-même observé; & cela doit avoir quelque influence sur le résultat des expériences. L'eau paroît au contraire moins sujette à induire en erreur, quoiqu'elle absorbe quelque portion de l'air nitreux; car cet effet n'a lieu qu'avec le tems, ou au moyen de beaucoup d'agitation. Et après avoir dûment examiné cette question, des deux côtés, je crois qu'on peut en général se servir de l'eau sans craindre aucune erreur sensible. Le poids & la cherté du mercure sont deux bonnes raisons de plus pour donner la préférence à l'eau dans ces expériences.

P R O C É D É.

26. Il faut avoir en premier lieu ; ou une auge telle qu'elle est représentée fig. 17 (e) , ou au moins un baquet

(e) Cette figure représente la forme la plus commode qu'on puisse donner à une auge qui doit servir à toute sorte d'expériences sur les différentes especes d'air. Elle est faite de planches de bois d'orme d'un pouce d'épaisseur. Ses dimensions dans œuvre sont de 25 pouces de longueur , $13\frac{1}{2}$ de largeur , & 11 de profondeur , mesure angloise. Les planches des deux bouts *cd* & *ef* sont adaptées dans une rainure creusée dans les autres trois ais. L'intérieur est recouvert d'une couche épaisse de peinture blanche qui sert de ciment pour bien contenir l'eau. Et le tout est fortifié à l'extérieur par des cloux. La tablette *wano* a huit pouces de largeur & deux d'épaisseur. Elle a trois trous de trois dixiemes de pouce de diamètre , avec autant de cavités séparées par-dessous qui servent comme autant d'entonnoirs. La figure représente cependant un entonnoir de verre cimenté au trou du milieu *n* : ce qui est tout aussi commode. Cette tablette est suspendue sur quatre crochets de métal *Vwzz* , qu'on peut élever ou baisser à discrétion par le moyen des coins de bois qu'on voit dans la figure ; & elle est enduite d'une bonne couche de peinture blanche à l'huile , aussi bien que toute l'auge tant au dehors qu'au dedans.

ordinaire presqu'entièrement rempli d'eau; à moins qu'on n'ait sous sa main un grand récipient de verre, dont je parlerai plus bas, N. 34. J'ôte le bouchon *m* (fig. 16,) & je remplis entièrement l'Eudiometre avec de l'eau, en le tenant dans la position représentée fig. 16 & 17. Je le bouche ensuite avec le bouchon *m*, sans laisser aucune bulle d'air dans son intérieur; & je mets la partie inférieure *c*, sous la surface de l'eau dans le baquet (fig. 17,), dans une position droite, comme on le voit dans cette figure. Je prends la phiole *a* pleine d'eau; & tenant son orifice en bas sous la surface de l'eau, je la remplis de l'air dont je veux déterminer la salubrité (*f*). Je fais cette opération

(*f*) Le cas dont je parle, c'est lorsque j'ai une bouteille d'air qui a été pris dans quelque endroit éloigné, & qui a été envoyé pour être soumis à l'épreuve. Si l'on a une bouteille de verre à bouchon de crystal pleine d'eau ou de mercure, il n'y a qu'à la vider dans le lieu dont on veut examiner l'air atmosphérique: cet air remplira alors nécessairement la phiole; & l'ayant bien bouchée avec son bouchon de crystal, on peut la transporter aussi loin qu'on veut, jusqu'au lieu où l'on doit l'essayer. Par

soit en mettant la phiole *a* sur la tablette *no* de l'auge (fig. 17,), & faisant monter l'air dans l'entonnoir de verre *t*, qui est cimenté dans la tablette; soit en tenant de la main gauche la même phiole *a*, & en même-tems l'entonnoir de verre *B* (fig. 18,), qui n'a point de tuyau du tout, appliqué à l'orifice de la phiole; pendant que j'y verse de la droite l'air dont je veux la remplir. Mais de peur que la chaleur de ma main ne produise quelque expansion considérable dans cet air, je

ce moyen on peut envoyer l'air atmosphérique de quelque lieu que ce soit d'une contrée, dans un autre lieu, pour qu'on puisse y déterminer sa salubrité relative. Et d'après cela, l'on peut faire bien des recherches & des découvertes utiles sur ce sujet, avec beaucoup de facilité & peu de dépense.

Mais si je n'ai besoin que d'essayer l'air de la chambre où j'ai l'Eudiometre, je ne fais que vider la phiole *a* de l'eau qu'elle contient. Je trouve cependant qu'après quelques épreuves avec l'air *nitreux*, l'atmosphère qui m'environne est chargée de miasmes phlogistiques; & par cette raison je vuide toujours la phiole *a* hors de la fenêtre de la chambre, afin d'avoir à-peu-près la même espèce d'air dans toutes les épreuves.

me fers communément, quand il fait chaud, de la pincette de bois représentée fig. 21, où il y a deux fils d'archal courbés $x x$, qui servent à tenir l'entonnoir de verre z appliqué à l'orifice des phioles; à moins qu'elles ne soient fabriquées avec un bouton solide à leur fond, comme on les voit dans la planche. *Voyez la note (g).*

(g) Pour remplir bien exactement la phiole destinée à servir de mesure pour l'air, il faut observer quelques formalités minutieuses dont je dois donner ici le détail. La méthode la plus facile pour y réussir est celle qui suit: soit un entonnoir de verre t (fig. 17,) cimenté sous le trou n de la tablette no , dans l'auge. Dans ce cas, je tiens la phiole a pleine d'eau, l'orifice en bas appliqué sur le trou n de l'entonnoir t : je verse l'air par dessous l'entonnoir, & lorsque la phiole en est remplie, je la retire par le côté en faisant glisser son orifice sur la tablette, en sorte que l'air surabondant adhérent à l'orifice de la phiole en soit balayé; & je la mets dans l'orifice de l'Eudiometre qui lui est destiné. Mais comme la chaleur de la main dilateroit l'air contenu dans la phiole, qui contiendroit alors moins d'air que ce qu'elle en peut contenir réellement dans la température de l'eau environnante; je prends la phiole avec une sorte de pincette de bois représentée fig. 21, jusqu'à ce que son col soit entré dans

27. La phiole *a* étant remplie de l'air dont je veux examiner la salubrité, je la mets dans l'orifice du vaisseau *c*, &

l'endroit convenable du vaisseau *c* où je l'arrête avec l'autre main ; & ayant quitté la pincette, je serre la phiole au point qu'il faut pour qu'elle tienne bien dans cet orifice. Mais si les phioles ont un bouton solide ou une base à leur fond, comme on le voit dans la planche, il suffira de ne les prendre que par-là ; parce qu'alors la chaleur de la main ne peut se communiquer en si peu de tems à l'air dans l'intérieur de la phiole, à travers une base aussi solide.

Si je ne suis pas à portée de pouvoir me servir d'une auge préparée avec une tablette & son entonnoir fixe, telle que je viens de la décrire ; un assistant tient l'entonnoir sous l'eau dans un baquet ordinaire pendant que je remplis la phiole d'air, & je prends soin de la tenir de manière que l'extrémité de l'entonnoir soit hors de la phiole au dernier instant, afin que l'air puisse en sortir après qu'elle en est totalement remplie. Autrement cette partie de la phiole qu'occupoit l'extrémité de l'entonnoir ne seroit pas totalement remplie d'air.

Mais sans avoir besoin d'aide, une seule personne peut, avec un peu d'attention, tenir la phiole & l'entonnoir de la main gauche, pendant qu'elle y verse l'air avec la droite, ainsi que je l'ai souvent fait moi-même dans des expériences de cette espece. Et lorsque je me sers de la pincette de bois, j'y ajoute les deux

je l'y ferre bien. Cette dernière circonstance mérite attention ; car si les phioles *a* & *b* ne sont *pas assez* forcées dans les orifices respectifs du vaisseau *c*, elles glisseront lorsque la machine sera retournée sens-dessus-dessous, & se casseront. Et si elles le sont *trop*, le vaisseau *c* risquera de se fêler & d'être mis hors de service. Pour éviter ces accidens, & pouvoir serrer au point qu'il faut, on doit toujours avant chaque expérience frotter de suif les cols des phioles *a b* & du vaisseau *c*, aussi-bien que le bouchon de crystal *m*. Lorsque j'ai fait de la phiole *a*, je prends l'autre phiole *b* pleine d'eau : j'y fais entrer par la même méthode autant d'air *nitreux* qu'il en faut pour l'en remplir entierement ; & ensuite je replace cette phiole *b* dans l'autre orifice du vaisseau *c* (*h*).

morceaux de fil d'archal courbés *xx* (fig. 21,) au moyen desquels l'entonnoir tient contre l'orifice de la phiole.

(*h*) Il ne faut épargner ni soins ni peine pour obtenir en tout tems un air *nitreux* dont la propriété contractive, lorsqu'on le mêle avec l'air commun, soit parfaitement égale.

28. Je prends ensuite de la main gauche l'Eudiometre, le tenant, par la partie inférieure *d*, au-dessus de

Afin d'y parvenir à aussi peu près qu'il se puisse, je prends une phiole D (fig. 19,) pareille à celles que vous avez décrites dans votre second Volume, à l'orifice de laquelle s'adapte par frottement le tube *n z* recourbé en forme de S. Je remplis la moitié de cette phiole avec du fil de laiton dont le diamètre est de $\frac{1}{10}$ de-pouce anglois, & qui a été coupé exactement de la même longueur par l'épinglier. Je remplis avec de l'eau commune les trois quarts de la phiole, & le reste avec de fort *acide nitreux*. J'ai toujours pris du meilleur qu'il y ait au magasin général des Apoticaire à Londres. J'adapte le tube recourbé *n z* à la phiole, & aussi-tôt que l'effervescence fait monter la liqueur à l'extrémité *z* du tube, je la fais passer sous l'eau dans l'orifice du flacon F, qui est plein d'eau & placé l'orifice en bas sur le trou de la tablette *n o*, qui paroît couverte d'eau dans l'auge (fig. 17,).

Lorsque le flacon F, qui est le même que E (fig. 20,) est entièrement rempli d'air nitreux, je le bouche avec son bouchon de crystal *x* (fig. 20,), que je passe sous la surface de l'eau, pour éviter toute communication avec l'air extérieur; & je fais passer ce flacon sous la tablette, où je le laisse pendant un quart-d'heure, pour qu'il acquière la même température que l'eau environnante; & j'ob-

l'eau dans l'auge, pour éviter de casser quelqu'une des phioles, si elles venoient à tomber ; & avec ma main droite

serve toujours d'en faire autant de la bouteille qui contient l'air atmosphérique que je veux essayer, avant de le mettre dans la phiole *b*.

Je dois cependant reconnoître que nonobstant ces précautions, je ne puis pas dire que tous les résultats de mes expériences, même lorsque je les ai faites sur le même air atmosphérique, se soient accordées jusqu'ici aussi exactement que je m'en étois flatté. Peut-être y avoit-il quelque différence dans la force de l'air nitreux, dont j'ai pensé que la force pourroit bien être proportionnée à la densité. Auquel cas, on la rapporteroit facilement à un étalon fixe qui seroit déterminé par le moyen d'un hydrometre de verre. Peut-être se trouvoit-il dans les circonstances des expériences quelqu'autre petite variété dont je n'avois pas apperçu l'influence ; mais quoiqu'il en puisse être, je laisse très-volontiers ce problème à résoudre à des Chymistes plus habiles que je ne prétends l'être : & je souhaite de tout mon cœur qu'ils puissent réussir mieux que moi. Car si nous ne sommes assurés de pouvoir obtenir par-tout un étalon fixe d'air nitreux, par lequel le même air atmosphérique soit toujours également affecté, nous ne pouvons avec sûreté tirer aucune conclusion générale & décisive des expériences eudiométriques faites en des lieux ou en des tems éloignés.

je tourne le vaisseau *c* en haut , de sorte que les deux phioles soient en bas comme on le voit , fig. 14 ; par

Avant de quitter ce sujet , je ne saurois m'empêcher de faire mention de deux circonstances frappantes relatives à l'*air nitreux*. La première est la grande quantité qu'on peut en obtenir par l'action de l'*acide nitreux* sur plusieurs métaux. On peut porter encore plus loin cette quantité , si on aide à l'action de l'*acide* en appliquant la flamme d'une chandelle au fond de la phiole qui contient la dissolution , lorsque l'opération paroît presque finie. Si le fond de cette phiole est rond & très-mince ; elle supportera la chaleur de la flamme sans se casser. La seconde circonstance est le pouvoir antiseptique de l'*air nitreux* , qui préserve de la corruption les substances animales. Une tranche de bœuf presque entièrement putréfiée , qui avoit une puanteur insupportable , ayant été mise dans une jarre d'*air nitreux* , fut parfaitement rétablie dans moins de deux jours ; & lorsqu'elle fut apprêtée , on la trouva très-mangeable. Un pigeon se conserva très-bien pendant plus de six semaines , par le même moyen ; & lorsqu'il fut rôti , il se trouva assez bon pour qu'on pût le manger sans aucune répugnance. Deux autres pigeons furent conservés six mois sans se corrompre dans cet air ; au bout de ce tems , ils étoient encore très-fermes & d'une bonne couleur ; il est vrai que leur chair avoit perdu toute sa saveur , & que lorsqu'elle eut

cette opération, les deux espèces d'air montent, des phioles *a* & *b*, en *x*, où elles se mêlent ensemble le mieux qu'il est possible. Car les particules de chacune ont beaucoup de place pour venir en contact mutuel; & les plus avancées ne retiennent pas celles qui viennent après, comme cela arrive lorsqu'on fait ce mélange dans un vaisseau étroit. Cela étant fait, je plonge aussi - tôt l'Eudiometre dans l'eau de l'auge (fig. 17,) laissant hors de l'eau l'orifice de l'instrument, enforte qu'il ne puisse pas recevoir plus d'eau qu'il n'en contenoit déjà. J'observe ensuite avec attention le moment où le mélange *x* (fig. 14,) parvient à sa plus grande diminution, après lequel son volume commence à augmenter de nouveau. Afin de saisir avec préci-

été apprêtée elle n'étoit pas mangeable. Mais il faut avoir attention que l'air nitreux qu'on destine à ces usages économiques, qui peuvent être d'une grande ressource en mer aussi-bien qu'à terre, soit faite au moyen du fer ou des autres métaux moins suspects que le laiton ou le cuivre, dont les effluves sont pernicieux aux animaux.

tion ce moment , je fais glisser en bas l'anneau de laiton z de l'instrument , à mesure que la surface de l'eau s'abaisse dans le tube. On apperçoit facilement ce point de la plus grande diminution en observant le moment où cette surface est stationnaire : cela arrive en peu de minutes , si l'*air nitreux* a une force convenable (i).

29. Aussi-tôt que la diminution des deux especes d'air paroît stationnaire , j'acheve de remplir d'eau le tube de l'Eudiometre ; je le bouche avec le bouchon de crystal m , & j'incline le sommet de l'instrument, jusqu'à ce que

(i) Le volume des airs mêlés décroît à un certain degré en peu de minutes , suivant la force de l'*air nitreux*. Après cela , il commence à s'accroître ; mais les limites de cet accroissement sont très-courtes & fort au-dessous du volume précédent. C'est ici un phénomène que je crois avoir observé le premier dans ces expériences , dont j'ai fait un très-grand nombre avec des Eudiometres exacts , de l'espece que je décris maintenant. Il mérite certainement l'attention des Physiciens ; & quoique je l'aie communiqué à quelques personnes de ma connoissance , on n'en a pas encore donné une explication qui puisse me satisfaire.

l'air vienne de x (fig. 14,) & monte vers le sommet n du tube. Je tiens alors la partie inférieure de l'instrument plongée dans l'eau ; j'ôte le vaisseau de verre c avec les deux phioles a & b ; & j'éleve ou j'abaisse le tube de l'Eudiometre , au point que la surface de l'eau qui est dedans soit de niveau avec celle de l'eau dans laquelle il est plongé. Je marque ce point en y faisant glisser l'anneau de laiton z . Autrement , sans me servir de cet anneau , j'applique l'échelle (fig. 11,) au côté de l'Eudiometre pendant qu'il est ainsi plongé dans l'eau de l'auge ; & j'y vois la véritable dimension du volume restant des deux especes d'air déjà diminuées. Peut-être la meilleure méthode pour cette observation seroit de donner assez de tems pour que l'air mêlé pût acquérir son volume fixe ; mais il faut quelquefois pour cela 24 heures de tems. Je laisse cependant le choix de ces deux méthodes à l'Observateur , qui peut les employer toutes deux s'il veut , pourvu qu'il note distinctement le résultat de chacune des deux , dans le détail qu'il fera de cette expérience.

30. Le nombre marqué vers le milieu de l'échelle (fig. 11,), comme par exemple $** = 96$, signifie que le contenu des deux phioles a & b est égal à 96 divisions de l'échelle, lorsqu'il est transféré dans le tube de cet Eudiometre; c'est-à-dire qu'il est égal à un cylindre aussi épais que l'intérieur du tube de verre, & dont la longueur est de 96 divisions de l'échelle, qui est divisée en dixièmes de pouce anglois.

31. Or si, par exemple, le volume restant des airs mêlés correspond à la 56^e division de l'échelle, cela montre que de 96 parties, il n'y en a eu que 40 ($= 96 - 56$) de perdues ou contractées. Et dans ce cas la salubrité de cet air, que j'appelle A, sera de $\frac{40}{96}$. Si une autre égale quantité d'air différent, que j'appellerai B, a été essayée aussi par le même Eudiometre, & que son résidu soit égal à 60 parties de la même échelle, la salubrité respective de l'air B sera alors à celle de l'air A, comme 36 ($= 96 - 60$) à 40.

32. Mais si l'air B a été essayé par un autre Eudiometre, dont les dimensions proportionnelles marquées vers le

milieu de l'échelle soient de $** = 108$, alors la salubrité respective de ces deux especes d'air A & B fera en raison composée de $\frac{36}{108}$ à $\frac{40}{96} = \frac{36 \times 96}{108 \times 96}$ à $\frac{40 \times 108}{108 \times 96}$
 $= 3456$ à $4320 = 54$ à $67,5$: c'est-à-dire que la salubrité de l'air B seroit à celle de l'air A comme 54 à $67 \frac{1}{2}$ (k).

(k) Je suppose que l'intérieur du tube soit d'un diametre uniforme ; mais il arrive souvent qu'il y a quelques variétés en différentes parties de sa longueur. Lorsqu'elles ne sont pas très-considérables, nous pouvons négliger leur influence dans le résultat de ces expériences eudiométriques. Mais lorsque le contraire a lieu, il est très-aisé de faire dans le calcul la compensation convenable pour ces variétés. C'est par cette raison que j'ai toujours fait marquer sur l'échelle de chaque Eudiometre le contenu d'une seule phiole, aussi bien que celui des deux ensemble ; comme, par exemple, de cette maniere :

$$** = 96$$

$$* = 47$$

Cela signifie, 1°. que le contenu des deux phioles *a* & *b* est égal à un cylindre dont le diametre est le même que celui du calibre intérieur du tube *n d* (fig. 16,), & dont la hauteur est égale à 96 divisions de l'échelle. 2°. Que le contenu d'une seule phiole est égal à 47 divisions dans

33. On auroit à-peu-près les mêmes résultats si l'on appliquoit l'échelle (fig. 11,) au côté de l'Eudiometre, aussi-tôt que le mélange d'air qu'il renferme est parvenu à sa plus grande diminution, comme on a vu N°. 28; parce qu'il doit tomber autant d'eau dans le tube *nd*, qu'il en faut pour correspondre à la diminution soufferte par les deux airs mêlés en x ; mais il y a quelques variétés qui naissent de la différente pression de la colonne d'eau, qui pèse plus ou moins sur l'air en x (fig. 14,), selon qu'elle est plus longue ou plus courte; & dans des expériences délicates ces variétés ne sont pas à négliger; on les évite par le procédé déjà décrit N°. 29; & l'on peut les prévenir d'une autre manière par la méthode dont je parlerai à la fin du N°. 39.

34. Lorsque j'ai à ma disposition un grand récipient de verre, tel qu'il est re-

la partie supérieure du même tube *mnd*; & conséquemment à 49 (= 96 — 47) divisions de sa partie inférieure. Il paroît par cette différence que le tube d'un pareil Eudiometre est plus large, de $\frac{2}{96}$ du total, au sommet qu'au fond.

présenté fig. 14, le procédé entier s'exécute plus facilement; car dans ce cas, je plonge l'Eudiometre, renversé comme on le voit fig. 12, dans l'eau que contient le vaisseau de verre V S q l. Je mets alors les deux especes d'air dans les phioles a & b, comme je l'ai dit ci-dessus Nos. 26 & 27. Je tourne l'instrument tout droit, ainsi qu'il est représenté fig. 14, & je finis le procédé comme je l'ai déjà décrit.

35. Je dois cependant avertir ceux qui voudront opérer, que si chaque essai, & même presque chaque partie du procédé, ne se fait dans la même température, ou si, du moins, l'on ne tient pas compte des variétés que cette cause peut produire; on ne peut nullement compter sur le résultat de cette expérience. Car c'est une chose bien connue, que le volume de l'air est sujet à croître ou à diminuer très-considérablement par l'influence de la chaleur ou du froid: c'est pour cela que je tiens constamment un bon thermometre K, suspendu par le fil d'archal y r, & plongé dans l'eau du vaisseau de verre fig. 14, ou de l'auge fig. 17, toutes les fois que je fais quelque

une

qu'une de ces expériences. Par la même raison, j'ai soin de laisser l'Eudiometre & les vaisseaux d'air plongés dans l'eau assez de tems, pour qu'ils acquièrent la même température, comme je l'ai dit ci-dessus; & je me fers de la pincette de bois dont j'ai parlé dans la note (g), toutes les fois que je saisis les phioles *a b* remplies d'air; sur-tout si elles n'ont pas la base solide telle qu'on la voit dans la planche; à moins que je ne sente que la chaleur de mes mains est égale à celle de l'eau de l'auge dans laquelle j'opere.

*Description du second des nouveaux
Eudiometres.*

36. L'Eudiometre représenté fig. 15 est composé d'un tube de verre *t c* de deux ou trois pieds de longueur & d'un diametre uniforme. L'extrémité *c* est courbée en avant; & l'autre extrémité *t* est large & évasée comme un entonnoir; à moins qu'on ne se serve d'un entonnoir séparé. Ce tube est arrêté par deux tenons à l'échelle de laiton *c w t V*. Il y a une phiole de verre

n dont le col *V* s'adapte par frottement à l'extrémité *t* du tube, & elle ne contient que la moitié de la capacité entière du tube divisé *ct*. A son autre extrémité *c* est une grande phiole ronde *abc*, qui contient trois ou quatre fois autant que la phiole *n*. Son col est aussi adapté par frottement à l'orifice *c* du tube. L'échelle de laiton *cwtV* est divisée en 128 parties égales : ce nombre peut se subdiviser en raison subduple jusqu'à l'unité sans fraction, par des bisections continuelles ; & par cette raison c'est un des nombres que le fameux Mr. Bird avoit adoptés pour diviser avec la plus grande exactitude ses instrumens de mathématique. Ces nombres sont marqués sur l'échelle, de *t* à *c*. Le contenu ou la capacité du tube jusqu'au nombre 128, est le double de la capacité de la phiole *n*. Il y a, outre cela, un vaisseau d'étain *xsdtr'o* (fig. 15 *,) qui peut servir d'étui pour enfermer l'instrument entier avec tout ce qui en dépend nécessairement ; & qui étant rempli d'eau sert d'auge lorsqu'on veut faire les expériences. Le tube de verre *K* représenté fig. 22, & le bouchon de

crystal *m* (fig. 15 *,), appartiennent à cet Eudiometre, & s'adaptent l'un & l'autre par frottement à son orifice V.

P R O C É D É.

37. Je renverse l'instrument sous l'eau *z z* dans le vaisseau d'étain (fig. 15 *,) & je mets la phiole *n* remplie d'eau dans une espece de bobèche *e e d* qui tient contre un des côtés intérieurs du vaisseau d'étain ; je la remplis d'air *nitreux* de la maniere prescrite à la fin du N°. 27 ; & je fais passer cette quantité d'air dans la phiole *abc* (ainsi qu'il est prescrit N°. 26 & 27) que je fixe un peu ferme à l'orifice *c* de l'Eudiometre ; je remplis ensuite la même phiole *n* avec l'air que je veux essayer ; & élevant l'extrémité *c* de l'instrument, je la mets dans son orifice V. Cela étant fait, je mets l'instrument tout de bout, comme on le voit fig. 15, en le suspendant au crochet *w* ; & aussi-tôt que ce dernier air est sorti de la phiole *n* pour monter par le tube vers la phiole *abc*, j'enleve la phiole *n*, afin que l'eau du vaisseau d'étain puisse remplir l'espace que laisse la diminution des deux airs

mêlés ; & cela doit arriver , parce que l'orifice *V* de l'Eudiometre est alors sous la surface de l'eau.

38. Je mets alors à l'extrémité inférieure *V* de l'Eudiometre le tube courbé fig. 22 , qui porte l'anneau de laiton *K*, & qui est rempli d'eau. C'est en observant la surface de l'eau dans ce petit tube, qui forme alors un vrai siphon avec le tube de l'instrument, & par le moyen de l'anneau de laiton *K*, que je puis distinguer le point stationnaire où finit la diminution du volume des deux airs mêlés, dont j'ai fait mention à la fin du N°. 28. Lorsque ce point est déterminé, j'enleve le petit tube *gh* de l'Eudiometre, & je tiens pendant quelques minutes l'instrument entier dans une position horizontale sous l'eau du vaisseau d'étain. Je ferme ensuite l'orifice *V* avec le bouchon de crystal *m*, & retournant l'instrument, je le suspends par son extrémité *V* au crochet *w*. Au moyen de cette position, tout l'air diminué du vaisseau *abc* monte au sommet, où son volume réel est désigné par le nombre de l'échelle qui répond à la surface de l'eau dans

l'intérieur du tube. Ce nombre étant déduit de 128 donne, sans qu'il soit besoin d'autre calcul, la salubrité relative de l'air qu'on vient d'essayer.

39. Mais ce procédé est encore plus facile, lorsqu'on n'a besoin d'observer que la dernière diminution des deux espèces d'air mêlées, dont nous avons parlé N°. 29 : parce qu'on ne se servira point alors du siphon (fig. 22,). Dans ce cas, il faut laisser l'instrument suspendu au crochet *w* pendant 48 heures. Après quoi on le place horizontalement sous l'eau de l'auge (fig. 15*,) pour huit à douze minutes, afin qu'il prenne la température de l'eau. On bouche, après cela, l'orifice *V* avec le bouchon de crystal *m*; on suspend l'instrument dans une situation contraire par l'extrémité *V*, & le dernier volume réel des deux airs mêlés est alors marqué par le nombre de l'échelle de laiton répondant à la surface intérieure de l'eau. Ce nombre étant soustrait de 128 donnera, sans autre calcul, la salubrité relative de l'air employé dans l'essai.

Je n'ai pas besoin de dire que toutes

les circonstances que j'ai rapportées ci-dessus, & qui sont requises pour l'exactitude des résultats de ces expériences, doivent être observées avec soin lorsqu'on se sert ou de ce second ou du troisième Eudiometre ; mais sur-tout on ne doit jamais omettre la circonstance rapportée N°. 35 : il faut tenir le thermometre plongé dans l'eau du vaisseau d'étain, & il faut y plonger l'Eudiometre ; & l'y laisser pendant quelques minutes, comme je viens de le dire, avant de le relever pour la dernière fois afin d'observer la quantité de la diminution totale de l'air mêlé. Quant à l'autre circonstance rapportée N°. 33, on la rend inutile en tenant cet Eudiometre dans une position horizontale avant d'y mettre le bouchon de crystal. Il faut appliquer la même méthode au troisième Eudiometre que je vais décrire ; & l'on peut traiter de la même manière le premier que j'ai déjà décrit ; car si on le met horizontalement sous l'eau dans le baquet avant de le boucher avec le bouchon de crystal, comme je l'ai prescrit N°. 29, il n'y aura point de variation produite par

l'expansion de l'air dans l'intérieur, parce que la quantité d'eau convenable se trouvera alors renfermée dans le vaisseau de verre *c* de l'instrument; de sorte que lorsqu'on l'élèvera, comme il est représenté (fig. 14.) conjointement avec le vaisseau *c* & ses phioles *a b*, le poids de la colonne d'eau portera entièrement sur ces vaisseaux sans dilater l'air renfermé, ni causer aucune autre variation que celle qui peut provenir de l'élasticité naturelle des parois du tube & des vaisseaux de verre, & qui est sans doute très-légère.

40. Je dois cependant convenir que le long trajet que fait l'air, au commencement, pour aller à la grande phiole *a b c*, dans ce second Eudiometre, peut faire douter s'il n'a pas souffert quelque altération sensible dans sa qualité avant de se mêler avec l'air nitreux; puisque, ainsi que vous l'avez observé, l'air qui a été long-tems agité dans l'eau se trouve corrigé à un certain point de ses mauvaises qualités. Et cette objection doit être encore plus forte lorsqu'on se sert du troisieme Eudiometre. C'est d'après cette considération que

j'ai donné mon premier Eudiometre pour le moins suspect de tous ceux qu'on connoît jusqu'à présent; & peut-être la nature de la chose n'est-elle pas capable d'une plus grande perfection. En effet cet instrument, je parle de mon premier Eudiometre, a non-seulement l'avantage d'offrir un trajet très-court à travers l'eau pour les deux especes d'air, lorsqu'elles vont se mêler en *x* dans le vaisseau *c* (fig. 14,) ; mais elles sont séparées jusqu'à ce moment dans les deux phioles respectives *a* & *b*, sans aucun autre contact avec l'eau que dans l'étroit diametre du col de ces phioles.

*Description du troisieme des nouveaux
Eudiometres.*

41. Ce troisieme Eudiometre est celui qui approche le plus du vôtre, dont tous les autres tirent leur origine. Et si ce n'étoit la considération dont j'ai fait mention dans le N°. précédent, & qui peut-être ne fera pas d'un grand poids pour quelques Physiciens, & un petit nombre d'autres circonstances qui

se présentent d'elles-mêmes, je n'hésiterois pas à regarder ce troisième instrument comme le meilleur des trois; ainsi que je l'ai avancé dans la Lettre que je vous ai adressée le 30 Novembre dernier. Je le soumetts cependant très-volontiers à votre tribunal supérieur.

42. Ce 3^e. Eudiometre est composé d'un tube de verre étroit *en* (fig. 8,) de diametre uniforme, d'environ un pied ou deux de longueur; avec un matras *s* & un bouchon de crystal *m* qui s'adapte par frottement à l'orifice *n*, lequel doit être évasé comme un entonnoir, à moins qu'on ne se serve d'un entonnoir séparé. Il y a aussi un petit siphon (fig. 23,) avec un anneau de laiton *x*. Une petite phiole *z* (fig. 9,) dont le contenu ne peut occuper que le tiers du matras *s*; & lorsqu'on le fait passer dans le tube de verre *ns*, il ne doit y tenir que la moitié de sa longueur. Enfin cet instrument a une échelle (fig. 13,) qui est divisée & marquée comme celle que j'ai déjà décrite à la fin du N^o. 24; & un entonnoir de verre qui s'adapte par frotte-

ment à l'orifice *n* de l'instrument, lorsque celui-ci n'est pas évasé, comme je l'ai déjà dit.

P R O C É D É.

43. L'usage de cet instrument est facile à concevoir d'après ce que j'ai déjà dit des deux précédens.

1°. On le remplit d'eau, & on le tient dans une position verticale, avec son orifice *n* sous la surface de l'eau dans un baquet ou dans une auge (fig. 17,).

2°. On remplit la phiole *z* (fig. 9,), comme ci-dessus avec de l'air nitreux; & on la vuide dans le tube par le moyen de l'entonnoir de verre *y* (fig. 10,), qui s'adapte exactement à l'orifice *n* de l'Eudiometre, à moins que cet orifice ne soit assez évasé, pour qu'il ne soit pas besoin d'entonnoir.

3°. On remplit la même phiole *z* avec l'air qu'on veut éprouver; & on la vuide dans le même tube.

4°. On ajoute aussi-tôt à l'orifice *n* de l'Eudiometre le siphon (fig. 23,) sous la surface de l'eau, dont il faut verser un peu dans le siphon.

5°. On épie par le moyen de l'anneau x du siphon (fig. 23 ,) le point stationnaire de la plus grande diminution de l'air mêlé en s ; comme il a été dit N°. 28 & 38.

6°. Lorsque ce moment est arrivé , on enleve le siphon K l (fig. 23 ,) , on tient l'Eudiometre sous l'eau pendant quelques minutes dans une position horizontale , ou à - peu - près telle ; mais néanmoins de maniere qu'aucune portion de l'air qu'il contient ne puisse s'échapper ; on ferme ensuite l'orifice n avec le bouchon de crystal m , & l'on renverse l'instrument de telle sorte que son orifice n soit en haut.

Enfin , on mesure l'espace occupé par le résidu de l'air diminué , en appliquant à son côté la regle divisée ou échelle (fig. 13) : & on estime le résultat de la maniere déjà expliquée N°. 31 & 32.

44. Toutes les fois que je ne veux connoître que la dernière diminution des airs mêlés , dont j'ai parlé N°. 39 , le procédé est plus facile , parce que je ne me sers point du siphon (fig. 23 ,). La maniere de conduire le procédé dans

ce cas étant respectivement la même que celle que j'ai déjà décrite N^o. 39, il est inutile de la décrire ici de nouveau. On doit observer les mêmes précautions dont j'ai parlé N^{os}. 35 & 39, lorsqu'on se sert de cet Eudiometre, pour porter un jugement assuré concernant les lieux où les hommes peuvent demeurer sans danger d'altérer leur constitution ; ainsi qu'il arrive lorsqu'ils respirent continuellement dans une atmosphère d'air nuisible, qu'on n'a pas encore été en état de distinguer du plus salubre, si ce n'est par une longue & trop tardive expérience.

45. Les Eudiometres que je viens de décrire sont les instrumens les plus appropriés à des expériences physiques sur le volume de l'air & autres fluides, lorsqu'ils sont mêlés ensemble, & même avec des substances solides, qu'on peut introduire dans le vaisseau inférieur *c* du premier des trois Eudiometres. Il sera cependant mieux d'en avoir de faits exprès pour ces objets, avec un tube deux ou trois fois plus long que celui que j'ai décrit ci-dessus.

Toutes les fois qu'on voudra essayer par le moyen de ces instrumens l'air déphlogistiqué, on aura soin d'observer le point précis de son entière saturation, qui est celui de sa plus grande diminution par l'*air nitreux*.

46. Pour faire cette expérience avec beaucoup d'exactitude, il faut avoir un tube de verre étroit, d'un diamètre uniforme (fig. 24,) fermé par un bout; remplir de mercure une des deux phioles *a* ou *b* (fig. 16,); la vider dans ce tube, & le couper exactement au niveau de la surface du mercure, de sorte qu'il ne contienne ni plus ni moins. Il faut diviser toute sa longueur en un certain nombre de parties égales par lequel la valeur marquée sur l'échelle (fig. 11,) de cet Eudiometre puisse être divisée sans fraction : par exemple lorsque le nombre $** = 108$ est marqué sur l'échelle, il signifie que le contenu des deux phioles *a* & *b*, dont j'ai parlé N°. 32, est égal à un cylindre long de 108 divisions comme celles de l'échelle ; & conséquemment il montre qu'une seule phiole *a* ou *b* ne contient que 54 de ces divisions. Dans ce cas,

le tube (fig. 24) peut être divisé ou en 27 parties, dont chacune en vaudra deux de l'échelle, ou en 54, ou en 108, &c.

N. B. Si le sommet, ou le bout fermé du tube, n'étoit pas très-applati dans l'intérieur, il seroit plus exact de diviser le mercure en deux portions d'un poids égal, d'en mettre une dans le tube; de marquer l'espace qu'elle occuperoit; de faire sur la portion du tube qui resteroit vuide la moitié du nombre entier de divisions destiné à ce tube; & de diviser ensuite l'autre portion du tube en parties égales aux premières, en avançant toujours vers l'extrémité fermée.

47. Si l'air déphlogistiqué est très-pur, il faudra presque le double de sa quantité d'*air nitreux* pour le saturer complètement. Afin de parvenir à ce point sans excéder la quantité nécessaire, je verse dans le tube *nd* (fig. 17,) une seconde mesure *b* ou *a* d'*air nitreux*, après que j'ai amené le procédé au moment rapporté N°. 29. Dans ce cas, le volume entier de l'air déphlogistiqué & de l'air nitreux sera 162

(= 108 + 54 :). J'observe l'endroit où la surface de l'eau s'arrête dans le tube, & je le marque par l'anneau de laiton *z*. Je remplis ensuite avec de l'*air nitreux* le tube divisé (fig. 24,); j'en verse une petite quantité dans le tube *nd* de l'Eudiometre; & si, en y arrivant, il prend une couleur rougeâtre, l'air renfermé sera diminué. Je pousse alors l'anneau *z*; & je continue ainsi à introduire de l'air nitreux peu-à-peu, jusqu'à ce que je voye que le total ne diminue plus : ce qui montre qu'il est pleinement saturé.

48. Supposons, par exemple, que le tube (fig. 24,) ne soit divisé qu'en 27 parties égales, & que la saturation de l'air déphlogistiqué ait été accomplie à sa huitième division. Cela montre que 19 parties ($27 - 8 = 19$), égales à 38 de celles marquées sur l'échelle, ont été introduites dans l'Eudiometre; c'est-à-dire que le volume entier des deux especes d'air est égal à 200 (= $162 + 38$) mesures, pareilles à celles qui sont marquées sur une échelle semblable à celle (fig. 11,) qui a été déjà expliquée N^o. 30; mais dont le nombre

est ** = 108. Or, si la quantité d'air qui reste dans l'Eudiometre est seulement égale à deux mesures ou nombres de l'échelle, il est clair qu'un tel air déphlogistiqué est parfaitement pur, à un centieme près ($\frac{200}{200} - 2 = \frac{108}{200} = \frac{99}{100}$); puisque son volume est réduit par sa combinaison avec l'air nitreux à $\frac{1}{100}$ du total.

49. Il n'y a pas plus de trois jours (1) que vous m'avez montré une es-
pece d'air étonnant, comme celui que
je viens de donner pour exemple dans
le N^o. précédent. Vous avez retiré
sous mes yeux cet air d'une dissolution
de *mercure* dans l'*acide nitreux*, qui
avoit été faite plusieurs mois aupara-
vant, & que vous avez distillée dans
une cornue de verre longue & étroite,
au bain de sable. C'est-là un phéno-
mene vraiment extraordinaire, & qui

(1) Cet article que j'ajoute à cette Lettre, n'a été écrit que le 16 Septembre 1777; quoi-
que j'eusse écrit le reste plusieurs mois aupara-
vant, & que les 20 premiers N^{os}. fussent déjà im-
primés; mais quelques circonstances, dont la
connoissance ne sauroit intéresser le public, ont
empêché que le tout n'ait été publié plutôt.

semble soulever un coin du voile dont la nature s'est couverte pour nous dérober les procédés qu'elle suit dans la formation des airs.

50. Je ne dirai pas qu'on ne puisse produire encore par ce moyen un *air déphlogistiqué* si pur, que son volume entier soit réduit à rien par une combinaison convenable avec l'*air nitreux*. Si cela étoit, que pourrions-nous penser alors d'une substance fluide, qui est coercible dans un vaisseau de verre, à laquelle il ne faut qu'ajouter plus du double d'une autre substance ($\frac{54 + 54 + 38}{54} = \frac{146}{54} = 2,7$) également coercible dans un vaisseau de verre, pour que ces deux substances paroissent entièrement s'évanouir?

51. Ce phénomène mérite certainement l'attention des Physiciens; & je leur en laisse volontiers l'examen. J'ajouterai seulement que l'*acide nitreux* est la substance qui a la plus grande part à sa production. Lorsque cette admirable substance agit sur certains corps, comme sur le *mercure* dans le cas précédent, cette dissolution produit

d'abord ce fluide *élastique*, mais *coercible*, que nous appellons *air nitreux*; le résidu, gardé pendant long-tems, étant convenablement poussé au feu, donne enfin l'autre fluide *élastique*, mais pareillement *coercible*, que nous appellons *air déphlogistiqué*; & la combinaison des deux, à-peu-près dans la proportion rapportée ci-dessus, produit l'étonnant phénomène dont j'ai parlé.

52. Je n'en dirai pas davantage sur cette matière. Je laisse très-volontiers à des Physiciens plus habiles que je ne prétends l'être le soin de la considérer & de l'éclaircir; & je terminerai cette Lettre en vous assurant que je m'estimerai très-heureux, si les objets que je viens de traiter méritent votre approbation, & s'ils produisent l'effet que je desire — le bien général de l'humanité. Je suis avec la plus parfaite considération & la plus sincère amitié,

MONSIEUR,

votre très, &c.

J. H. DE MAGELLAN.

Bowood Park, le 3 Janvier 1777.

RECHERCHES PHYSIQUES
SUR LA NATURE
DE L'AIR NITREUX
ET

DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUE,

PAR M. L'ABBÉ FELIX FONTANA,
*Physicien de S. A. R. l'Archiduc d'Autriche,
Grand - Duc de Toscane, & Directeur du
Cabinet Royal d'Histoire Naturelle à Flo-
rence.*

AVERTISSEMENT.

EN joignant à la suite des *Expériences & Observations sur différentes especes d'Air* par M. Priestley, les *Recherches Physiques sur la nature de l'Air nitreux & de l'Air déphlogistiqué* par M. Fontana, on a cru faire plaisir aux Physiciens, parce que ce dernier Ouvrage ayant été tiré à un très-petit nombre, il leur auroit été difficile dans la suite de s'en procurer des Exemplaires.



DE L'AIR NITREUX

E T

DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUE.

PREMIERE PARTIE.

DE L'AIR NITREUX.

L'AIR nitreux, dont je me propose de parler dans cette dissertation, se fait en mêlant de l'acide nitreux avec du fer, ou avec toute autre substance métallique. Il se pourroit que l'air nitreux fût composé de toutes ces substances : & puisqu'il entre encore du phlogistique dans la composition des substances métalliques, l'air nitreux pourroit être composé de vapeur nitreuse, d'une

terre métallique & de phlogistique; mais il se peut aussi qu'il manque un, ou plusieurs de ces mêmes principes constitutifs dans cet air, que nous ne connoissons que par quelques-unes de ses propriétés, & dont nous ignorons encore la nature réelle & les vrais principes constitutifs. L'analyse que j'ai faite de cet air m'a mis en état d'en fixer les vrais principes; & cette même analyse, un peu diversifiée, m'a servi encore à déterminer la nature & les principes constitutifs des autres especes d'air jusqu'ici mal connues par les Physiciens.

M. Priestley dit (1) qu'il a observé:
 » que si on impregne d'air nitreux l'eau
 » distillée, elle absorbe un dixieme de
 » son volume de cet air, & qu'elle
 » prend un goût acide & astringent. Il
 » dit plus bas : (2) qu'il n'a pas cher-
 » ché à déterminer si l'air nitreux con-
 » tient quelque portion d'esprit de nitre
 » qui se mêle avec l'eau dans cette opé-

(1) Expériences & Observations sur différentes especes d'air, *Tom. I., page 156.*

(2) *Ibid. page 158.*

» ration. Ce qui, ajoute-t-il, pourroit
 » bien être, vu la volatilité considéra-
 » ble de l'esprit de nitre «. Il dit en-
 suite dans une note destinée à éclaircir
 cette hypothèse, que » ce soupçon a
 » été confirmé par M. Bewly, qui a dé-
 » couvert que le goût acide de cette eau
 » n'est pas la conséquence nécessaire de
 » son imprégnation d'air nitreux; mais
 » qu'il est l'effet de la vapeur acide en
 » laquelle l'air nitreux se résout, lors-
 » qu'il est décomposé par son mélange
 » avec l'air commun «. Ce qui, selon
 le Docteur Priestley, s'accorde parfaite-
 ment avec sa propre observation sur la
 constitution de l'air nitreux. Il ajoute
 ensuite à tout cela : » (1) que l'eau dis-
 » tillée, teinte en bleu avec le suc de
 » tournesol, devient rouge, si on l'im-
 » pregne d'air nitreux «. M. Bewly,
 pour prouver que l'eau imprégnée d'air
 nitreux contient un véritable acide ni-
 treux, sature cette eau avec un alkali
 fixe, & en obtient des cristaux de ni-
 tre. Il soutient ensuite que l'air nitreux

(1) Expériences & Observations sur diffé-
 rentes espèces d'air, *Tom. I. page 293.*

est principalement composé d'acide nitreux, réduit sous la forme de vapeur permanente; mais qu'il suffit que cet air soit uni avec l'air commun pour qu'il reprenne son premier état de liquidité, ou d'acide nitreux. Il nie que l'eau imprégnée d'air nitreux puisse jamais devenir acide par cette seule imprégnation; & il croit que la saveur acide observée par le Docteur Priestley étoit due à l'air commun, qui s'unit avec l'air nitreux dans le moment où l'on goûte cette eau (1).

Pour procéder méthodiquement dans une matière où il paroît que non-seulement les conséquences qu'on a tirées

(1) En lisant les premiers ouvrages de MM. Priestley & Bewly, cités ci-dessus, il paroît difficile de se former une idée bien distincte de ce qu'ils ont voulu prouver. Cette matière étoit donc encore fort embrouillée, lorsque notre Auteur a entrepris de la soumettre à un nouvel examen. Elle a pris dans ses mains une forme tout-à-fait nouvelle, & il a tout expliqué. Mais c'est sur-tout à l'époque où il a écrit (en 1776), & à l'état où étoient alors ces connoissances, qu'il faut avoir égard, pour lui rendre toute la justice qui lui est due. *Note de l'Editeur.*

des expériences, mais encore les expériences mêmes sont en contradiction, je crois qu'il faut considérer l'air nitreux sous différens points de vue. Il est possible que si cet air est uni avec un acide, il le soit de plusieurs manières, il se peut donc que l'acide nitreux soit une de ses parties constituan-tes; cet acide peut être parfaitement saturé; il peut encore ne l'être pas, comme cela arrive à quelques sels qui ont un acide par excès; l'air nitreux peut enfin être uni avec un acide volatil suspendu & flottant avec lui. Tous ces points méritent un examen particulier, qui peut seul nous faire bien con-noître la nature de cet air. Mais avant tout, il est à propos d'exposer en peu de mots les résultats de quelques expériences que j'ai faites sur la nature & sur l'activité de l'air nitreux, & qui sont échappées aux autres, ou du moins ne leur ont pas paru assez importantes; quoique je les croie très-nécessaires, non-seulement pour déterminer les loix de la diminution des airs salubres, mais encore pour d'autres raisons, comme on le verra dans la suite. Je

dois prévenir ici que toutes mes expériences ont été répétées un grand nombre de fois , & que je me suis contenté d'énoncer les termes moyens des résultats que j'ai obtenus.

Quand on mêle du fer & de l'acide nitreux dans un flacon , il se fait bientôt une effervescence , & le flacon paroît rempli d'une vapeur fortement colorée en rouge , laquelle sort du flacon un moment après avec impétuosité. Si on la recueille dans un flacon plein d'eau , on trouve que c'est de l'air commun : savoir , celui qui étoit d'abord dans le flacon , & il y en a environ la même quantité qu'il y en avoit dans ce flacon avant l'expérience. Si on mêle de l'air nitreux avec cet air qui est sorti du flacon , il est diminué presque autant qu'à l'ordinaire ; preuve que c'est de l'air atmosphérique , & qu'il ne s'est séparé dans cette première effervescence que peu ou point d'air nitreux , ou du moins que l'air nitreux n'est pas encore sorti du flacon , s'il est vrai qu'il s'en soit séparé.

La vapeur nitreuse rouge qui se mêle avec l'air du flacon est la pure vapeur de

l'acide nitreux, qui se condense & s'unit à l'eau au moment qu'elle est reçue dans le second flacon. On peut avoir cet acide sous forme d'eau forte ; il n'y a pour cela qu'à faire passer la vapeur à travers le mercure dans un flacon rempli de ce métal, à la surface duquel il y ait une petite quantité d'eau.

A peine cette première vapeur de l'acide nitreux est sortie du flacon qui la contenoit, que le flacon est dans un état de vuide, & peut recevoir de l'eau ; & si on n'y met obstacle, il y en entre effectivement, par le tuyau de communication, une assez grande quantité pour le remplir en entier, quand l'expérience réussit bien ; c'est-à-dire lorsqu'il s'est assez dégagé de vapeur acide pour vider le flacon de tout son air, & que l'air nitreux n'a pas encore commencé à se développer. Il est certain que, dans le premier instant, il ne s'élève dans cette effervescence, lorsqu'on n'a pas mis trop de fer, que la seule vapeur nitreuse, qui sort du flacon conjointement avec l'air qu'il contenoit naturellement : l'air nitreux se forme un moment après ; & lorsqu'on voit le

flacon en état de pomper l'eau , ce qui revient plusieurs fois , c'est un signe qu'il ne sort plus d'air nitreux pour lors, & que le flacon est demeuré vuide. J'ai observé ce phénomène plusieurs fois , & j'ai vu que lorsqu'on a jeté un peu de limaille de fer dans le flacon , & que l'air nitreux un moment après est sorti , le flacon se trouve de nouveau en état de pomper l'eau , qui entreroit avec impétuosité , & le rempliroit de nouveau presque entièrement, si l'on n'y mettoit obstacle. L'air nitreux est déjà sorti du flacon dans ces circonstances , & il n'y reste plus qu'une vapeur nitreuse que l'eau absorbe facilement , & qui se condense aisément en acide nitreux.

Quand l'effervescence du fer avec l'acide nitreux est très-forte , l'air nitreux remplit le flacon d'une vapeur rouge foncée , qui conserve cette couleur dans tout le trajet du canal jusqu'au contact de l'eau ; & alors les bulles mêmes qui traversent l'eau perdent peu-à-peu leur couleur rouge , à mesure qu'elles s'approchent de la surface supérieure de l'eau, d'où elles s'échappent

enfin & crevent en répandant avec force une vapeur épaisse, blanchâtre, nébuleuse, qui dure pendant plusieurs minutes : cette vapeur est certainement de l'acide nitreux dissous & volatil, qui ne fait nullement partie de l'air nitreux, & n'a point du tout changé de propriétés.

L'air nitreux qui se fait dans le même tems, dans le même flacon, avec le même acide nitreux & le même fer; & ce qui est bien plus, l'air qui sort successivement du même flacon varie extrêmement dans sa force, & est plus ou moins capable de diminuer l'air commun & l'air déphlogistiqué; ou, pour mieux dire, d'être diminué par ces airs, suivant les circonstances dans lesquelles on le recueille. En général, j'ai observé que l'air nitreux est d'autant plus actif, qu'il sort avec plus d'impétuosité du flacon; que les bulles crevent avec plus de force dans l'eau & paroissent plus colorées; & que l'air est plus nébuleux dans le flacon qui le reçoit, & demeure tel pendant plus long-tems. J'ai trouvé, par exemple, que deux mesures d'air commun unies

avec une mesure d'air nitreux, dont les bulles étoient très-rouges & étoient forties avec violence, & dont la vapeur recueillie étoit demeurée long-tems nébuleuse, n'occupoient ensemble dans le tube que l'espace d'une mesure & trente lignes. (Une mesure dans le tube occupoit l'espace d'environ quarante lignes). Le même air sorti un moment après, mais chargé des matieres & de l'écume du flacon, de maniere qu'il troubloit l'eau dans le récipient dans lequel il étoit reçu, & la teignoit de couleur de brique pilée, mêlé comme ci-dessus avec l'air commun, remplissoit l'espace juste de deux mesures. Enfin le même air qui continuoit à sortir, mais qui étoit transparent, & n'étoit plus nébuleux, ni rouge, ni sale, occupoit un espace de deux mesures & un tiers. J'ai répété plusieurs fois cette expérience avec le même résultat, & de petites variations; de sorte que je ne crains pas d'avancer, comme certaines, les loix suivantes sur l'activité de l'air nitreux.

PREMIERE LOI.

L'air nitreux , dans les mêmes circonstances , est plus actif si ses bulles sont plus rouges , plus impétueuses , plus capables de former des nuages.

SECONDE LOI.

L'air nitreux dans les mêmes circonstances , est d'autant moins actif , qu'il sort plus chargé des matieres qui sont dans le flacon.

TROISIEME LOI.

L'air nitreux qui sort en bulles claires , transparentes , & non nébuleuses , est encore moins actif que celui qui sort chargé des matériaux du flacon.

Il peut y avoir des circonstances qui alterent plus ou moins ces loix ; mais il est généralement vrai que dans les cas que je viens de fixer , l'air nitreux observe ces loix.

La nature de l'air nitreux & les divers états dans lesquels il peut se trouver étant connus , il reste à examiner de quelle maniere l'acide nitreux lui est uni.

Je crois qu'il est à propos d'ajouter ici deux nouveaux faits que j'ai observés plusieurs fois. L'un est que l'acide nitreux qu'on fait bouillir seul dans un flacon donne une petite quantité d'air, & c'est de véritable air commun qui est diminué par l'air nitreux, comme l'air atmosphérique. Il paroît que cet air est uni avec l'acide nitreux, comme l'air commun l'est avec l'eau. Si l'on fait bouillir l'acide nitreux de cette manière, il demeure dépouillé de tout son air, comme cela arrive aux autres fluides qu'on a fait bouillir pendant long-tems; & le feu le plus fort ne peut en dégager de l'air d'aucune espèce: il résiste même à la chaleur du miroir ardent. Il se volatilise, s'évapore tout entier en particules imperceptibles, mais jamais en air permanent; de sorte qu'on doit considérer l'acide nitreux, par rapport à l'air, comme l'eau après qu'elle a été entièrement privée d'air; & lorsque cet acide est volatilisé par la violence du feu, il ne perd pas pour cela ses propriétés d'acide nitreux, & il les retient opiniâtrement dans cet état de vapeur. Semblable, à cet égard, à l'eau qui, ré-

duite en vapeurs , n'est pas moins eau pour cela , quoique ce soit de l'eau extrêmement raréfiée & divisée.

L'autre fait est que l'air nitreux qui reste long-tems en contact avec l'eau commune perd de sa force & de son activité ; de telle sorte qu'il pourroit à la fin n'avoir plus aucun caractère d'air nitreux. Je conserve actuellement de l'air nitreux tiré du fer depuis deux mois , qui a perdu presque toute sa force en restant seulement en contact avec l'eau. Lorsque j'unissois , dans le commencement , deux mesures d'air commun avec une mesure de cet air , il ne me restoit dans le tube que l'espace de deux mesures ; au bout de vingt jours , la même expérience répétée m'a laissé un espace de deux mesures & un tiers. Vingt autres jours après , l'espace étoit de deux mesures & demie : il est maintenant de deux mesures & trois quarts ; en sorte que je ne doute pas que dans quelques semaines cet air ne diminue plus l'air commun , & ne soit plus sous la forme d'air nitreux. On verra dans la suite de ce Mémoire la raison de ce phénomène. Si cette ob-

fervation est contraire aux observations des autres , cela n'empêche pas que je ne l'aie faite.

Premierement il est certain que lorsqu'on unit , dans un tube assez grand & rempli d'eau , l'air nitreux avec l'air commun , ou encore mieux , avec l'air déphlogistiqué , on voit , au moment de l'union des deux airs , que l'espace que le premier occupoit est augmenté ; qu'il y a ensuite un combat entre les deux fluides , que leur transparence se trouble , qu'ils deviennent rouges , qu'il y a des vapeurs lancées en haut & contre les parois du tube , en forme de petites gouttes colorées : on voit monter par couches cette effervescence jusqu'à la partie la plus élevée du tube , & elle excite une forte chaleur. Si l'on observe bien la surface supérieure de l'eau dans le tube , on la voit couverte d'un fluide hétérogene plus pesant , qui s'ouvre peu-à-peu une route à travers l'eau , & qu'on voit descendre plus facilement au voisinage des parois que dans le milieu : de la même façon que descendent deux ou plusieurs petites gouttes d'acide nitreux que l'on jette dans l'eau ;

& si on observe bien par-dessous la surface supérieure de l'eau, on y voit un grand nombre de petites gouttes qui paroissent suspendues, quelquefois colorées en rouge, qui se détachent si l'on secoue légèrement le tube, & qui traversant l'eau, prennent alors la forme du reste du fluide qui tombe.

Si l'on fait cette expérience dans un tube un peu grand, & que dès qu'on a mêlé les deux airs on bouche subitement le tube avec un petit bouchon d'argent fait exprès, on voit que ces petites gouttes, au moment qu'elles viennent à toucher l'argent, y excitent une effervescence sensible; & si l'on retire le petit bouchon, on le trouve corrodé de la même façon qu'il le seroit par l'eau-forte même. Cette expérience ayant été répétée avec un bouchon doré, on n'a vu aucune effervescence, ni altération, ni corrosion du métal. Pour m'assurer encore mieux que cet effet étoit produit par une véritable eau-forte, formée par l'union des deux airs, l'un nitreux & l'autre commun, j'ai mis de l'air commun dans un flacon de la contenance d'une livre d'eau, lequel

se terminoit en un tube très-étroit, &, en ayant fait sortir presque toute l'eau en y ajoutant de l'air nitreux, j'ai bouché subitement le tube avec un peu de cire. L'effervescence étant finie, j'ai tiré du flacon environ quatre gouttes d'eau qui corrodoit l'argent à l'instant qu'elle y touchoit, excitant une grande effervescence, comme feroit la meilleure eau-forte; j'ai répété cette expérience, & j'ai uni aux quatre gouttes d'eau deux gouttes d'esprit de sel marin dans un verre concave: quelques petits morceaux d'or en feuilles, que j'y ai mis ensuite, ont été facilement dissous à un léger degré de feu.

Il est donc certain que dans la composition de l'air nitreux il entre une portion de l'acide nitreux dont on a tiré cet air. Il reste à voir si l'acide nitreux s'y trouve dans un état volatil & développé. Il est certain que lorsqu'on forme l'air nitreux avec l'eau-forte & le fer, & qu'on le fait passer à travers un récipient plein d'eau, on observe que les bulles arrivées à la surface de l'eau, crevent avec force, & jettent une fumée épaisse & blanche qui rem-

plit & qui rend opaque & nébuleux tout l'espace abandonné par l'eau. Cette fumée dure pendant quelque tems ; mais elle disparoît enfin , & tout l'espace demeure transparent. Si on attache à la partie supérieure du récipient un papier coloré avec du fuc de ratissures de raves ou avec la teinture de violettes , il se teint en rouge , lorsque cette vapeur nébuleuse vient à le bien entourer de toutes parts.

Ces expériences réussissent encore mieux si on les fait avec le mercure. Je fais passer l'air nitreux , à mesure qu'il se forme , à travers le mercure dans un flacon tout plein de mercure sans air , & où il y a des papiers pareils attachés au fond du vase. A peine les bulles commencent à répandre leur vapeur nébuleuse dans le flacon , que les papiers sont déjà colorés en rouge. Les bulles paroissent beaucoup plus colorées dans le mercure que dans l'eau , & demeurent nébuleuses pendant plus long-tems.

Si l'on mouille le fond du flacon avec une dissolution d'alkali fixe , & qu'on le remplisse de mercure , & qu'ensuite

on y fasse entrer les bulles nébuleuses de l'air nitreux, il se forme au fond du flacon une belle crystallisation, qui est un vrai sel de nitre qui s'enflamme & détonne. Lorsque je fais cette expérience, dès que j'ai rempli parfaitement le flacon de cet air nitreux, j'en bouche ordinairement l'orifice, parce que j'ai observé que le mercure peut être facilement dissous par ces vapeurs.

On peut faire aussi cette expérience dans l'eau, en mouillant le fond du flacon avec un linge trempé dans une dissolution d'alkali fixe (& renfermé de maniere que l'eau n'y puisse avoir accès), qu'on introduit à travers l'eau quand le flacon contient déjà une certaine quantité d'air nitreux. La teinture de tournesol se change pareillement en rouge, lorsqu'on l'insinue à travers l'eau du flacon, à la maniere de M. le Duc de Chaulnes; & la teinture même de violettes se change en rouge, si on fait passer ces bulles nébuleuses à travers cette teinture, ou si on la met seulement en contact avec l'air nébuleux reçu dans un flacon.

Tous ces faits prouvent clairement,

si je ne me trompe, qu'il existe un acide nitreux développé & volatil, uni à l'air nitreux dans le moment de sa formation; mais ils ne prouvent pas que cet acide subsiste encore lorsque l'air nitreux est devenu transparent comme l'air commun. Cet acide peut alors s'être entièrement précipité, ce qui donne la transparence à l'air nitreux. Il est certain que l'acide nitreux seul, réduit en vapeurs, est facilement absorbé par l'eau; d'où il paroît évidemment qu'il n'y a plus de cet acide dans l'air nitreux devenu transparent, & transvasé à travers l'eau. Une très-belle & très-brillante expérience de M. le Duc de Chaulnes le démontre d'une manière qui ne laisse aucun soupçon: il a trouvé le moyen d'introduire à travers l'eau, dans l'air nitreux transparent, un petit flacon fermé rempli de teinture de tournesol; lorsque le petit flacon est entré dans l'air nitreux, il trouve le moyen de l'ouvrir, & il observe que la teinture ne se change pas en rouge, quoiqu'il la laisse long-tems dans cet air. S'il y avoit de l'acide nitreux développé & flottant dans l'air

nitreux, il est certain que cette teinture l'absorberoit facilement, & changeroit bientôt de couleur : telle est la nature de cet acide lorsqu'il est libre & dissous, & telle est la nature de la teinture de tournesol si elle y est exposée en contact. Il n'y a donc aucune sorte d'acide nitreux mêlé ou nageant dans l'air nitreux, comme on auroit pu le soupçonner.

Il reste à examiner si l'acide qui entre dans la composition de l'air nitreux, comme on l'a vu ci-dessus, est un acide parfaitement saturé, ou non (1).

L'expérience de M. le Duc de Chaulnes, faite avec le tournesol qui ne change pas de couleur dans l'air nitreux, ne paroît pas démontrer clairement que l'air nitreux soit une substance parfaitement saturée; parce que

(1) Un des plus habiles Chymistes de Paris, M. Cadet, Membre de l'Académie Royale des Sciences, avant de connoître mes expériences, m'avoit communiqué son opinion sur l'air nitreux, qu'il concevoit comme n'étant autre chose que l'acide nitreux même saturé.

dans cette expérience la teinture de tournesol reste bien dans l'air nitreux, mais dans un état de repos, ainsi que l'air nitreux même dont elle est entourée. On pourroit peut-être, en variant les circonstances, varier aussi l'effet. C'est à l'expérience à en décider.

Il faut faire passer l'air nitreux dans un flacon plein de teinture de tournesol, sans qu'il s'y joigne un atôme d'air commun : ce qui peut se faire de plusieurs manières & avec facilité ; à peine l'air nitreux aura-t-il rempli les quatre cinquièmes du flacon, que le tournesol commencera à changer sensiblement de couleur ; & lorsque l'air nitreux en occupera les dix-neuf vingtièmes, le tournesol sera suffisamment rouge pour qu'on ne puisse s'y tromper. Si l'on bouche le flacon, & qu'on le secoue un peu, le tournesol deviendra encore plus rouge ; mais au bout d'un certain tems après qu'on a secoué le flacon, il ne paroît pas que la couleur change davantage, du moins d'une manière sensible. J'ai trouvé, en général, que la couleur rouge, que prend le tournesol dans ces expériences,

ces , est en raison directe de la quantité d'air nitreux qu'on introduit dans le flacon , & en raison inverse de l'eau qui reste ; & la rougeur augmente encore , au moins pendant quelque tems , en raison des secousses qu'on donne au même flacon. Cette expérience , quelque certaine qu'elle soit , ne laisse pas d'être sujette à une très-forte difficulté ; c'est que dans l'eau il y a toujours de l'air commun , & que cet air commun peut facilement se mêler avec l'air nitreux dans l'acte de l'agitation de ce dernier avec l'eau : d'où il suit que ce peu d'acide , qui teint en rouge le tournesol dans cette expérience , peut bien être l'effet d'une légère & insensible décomposition de l'air nitreux même , opérée par l'air commun.

Pour répondre comme il faut à cette difficulté , j'ai eu recours à l'expérience même , qui seule pouvoit lever tout soupçon. J'ai fait bouillir pendant deux heures la teinture de tournesol dans un flacon , & j'ai fait également bouillir cette teinture dans une grande bassine de verre qui en étoit remplie. J'ai fait passer l'air nitreux dans le flacon qui

étoit plongé dans la bassine ; à peine est-il parvenu à remplir les quatre cinquiemes du flacon , que le tournesol a donné des signes non équivoques d'un changement de couleur ; & lorsque l'air en a occupé les dix-neuf vingtiemes , le tournesol a été tout changé en rouge : le flacon ayant été secoué , la couleur rouge est devenue plus forte ; de sorte que l'expérience entiere du tournesol non privé d'air , répétée avec le tournesol bouilli & privé d'air , a eu les mêmes résultats. On obtient aussi les mêmes résultats , si on a laissé la teinture de tournesol pendant plusieurs jours dans le vuide. La teinture de tournesol dans le flacon , lorsque j'y ai introduit l'air nitreux , étoit environ au 78^e degré du thermometre de Réaumur.

Si l'on fait passer lentement l'air nitreux dans un flacon plein de tournesol , par le moyen d'un tube courbé qui arrive jusqu'au fond du flacon , la teinture ne change pas sensiblement de couleur pour cela : quand même on laisseroit long-tems les choses en cet état. Cette expérience exige la plus

grande attention ; il faut que le tube touche au fond du flacon , & qu'en introduisant l'air nitreux on soit très-attentif à ne pas donner la moindre secousse à la teinture. Il est donc nécessaire, comme on le voit maintenant de maniere à n'en pouvoir douter , pour que le tournesol devienne rouge, que l'air nitreux traverse la teinture de tournesol même, ou que du moins on excite une secousse & un mélange de parties quelque léger qu'il puisse être. Je dois avertir que le tournesol devient également rouge & avec une égale facilité, & même avec plus de facilité, soit qu'il air bouilli & ait été privé d'air, soit qu'il n'ait pas bouilli & qu'il contienne son air naturel, comme l'expérience me l'a démontré.

Malgré tout cela, on pourroit encore soupçonner qu'il reste peut-être dans l'eau une certaine quantité d'air, dont ni le feu, ni la machine pneumatique n'ont pu la dépouiller. Dans cette hypothese, l'air nitreux, long-tems agité dans l'eau, mêlé & divisé avec ce fluide, peut s'unir à la petite quantité d'air de l'eau même, & être ainsi décom-

posé peu-à-peu par l'air , & non pas par l'eau. Mais si l'on fait attention que l'eau bouillie , que l'eau privée d'air par la machine pneumatique décomposent l'air nitreux aussi bien que l'eau imprégnée de sa quantité naturelle d'air , & même plus facilement , ainsi que l'expérience me l'a démontré ; la difficulté perd toute sa force , parce que si l'air nitreux étoit décomposé par l'air qui se trouve dans l'eau , il devroit l'être d'autant plus facilement , qu'il y auroit une plus grande quantité d'air dans l'eau : & non-seulement cela n'est pas ainsi , mais c'est même tout le contraire. D'ailleurs , on se tromperoit , si l'on croyoit que l'eau par elle-même n'est pas un moyen capable de décomposer l'air nitreux. L'eau décompose également les autres airs factices & malfaisans , & les rend sains de même que l'air nitreux. L'air inflammable , agité dans l'eau , est diminué & rendu sain comme l'air nitreux ; & cependant l'air inflammable n'est pas décomposé le moins du monde par l'air commun. C'est donc en tant que l'eau que ce fluide décompose cet air , &

non pas en tant que combiné avec l'air commun.

L'expérience de l'air nitreux qui se décompose constamment toutes les fois qu'il est en contact avec l'air commun, & qui par contraire n'est pas décomposé par l'air qui se trouve dans l'eau, prouve, d'une manière évidente, que l'air commun qui se trouve dans l'eau y est dans un état très-différent de celui où il se trouve dans l'atmosphère, & que cet air ne conserve pas dans ce fluide les qualités qu'il avoit avant d'y être uni.

Il est donc certain que l'air nitreux, dans ces expériences, est en état d'agir comme principe acide. Cet acide se détache-t-il de l'air nitreux, parce que cet air en est supersaturé, ou parce que dans cette agitation avec l'eau cet air est décomposé en partie & divisé? La question est très-délicate & très-difficile. J'ai fait les expériences suivantes, dans l'espérance d'obtenir quelque lumière sur ce sujet.

J'ai introduit à l'ordinaire l'air nitreux dans un flacon plein de teinture de tournesol, de manière qu'il en oc-

cupât environ quatre cinquiemes. La teinture est devenue rouge , & la couleur s'est fortifiée par une longue agitation. J'ai fait repasser le même air nitreux dans un autre flacon pareil , rempli de tournesol ; il est parvenu à occuper environ quatre cinquiemes du flacon : le tournesol n'a pas paru beaucoup altéré ; mais le flacon étant secoué , est devenu rouge. Ayant fait passer pour la troisième fois cet air nitreux dans le premier flacon rempli de nouveau tournesol , j'ai observé qu'il a occupé un peu moins des quatre cinquiemes du flacon : la teinture n'a été que très-peu changée ; mais elle l'a été sensiblement lorsque je l'ai agitée , quoiqu'elle ait paru moins colorée que les deux autres fois. J'ai continué à changer le tournesol dans le flacon pendant seize fois , & j'y ai introduit autant de fois le même air nitreux , en agitant à chaque fois le flacon comme à l'ordinaire. Le résultat a été qu'à proportion que je changeois le tournesol & les flacons , le tournesol étoit d'autant moins teint en rouge , & il falloit d'autant plus secouer le flacon

pour lui faire prendre cette couleur ; jusqu'à ce qu'étant arrivé à la quinzième fois, quoique j'aie secoué le flacon pendant long-tems, je n'ai pu parvenir à reconnoître, avec certitude, un changement réel de couleur dans la teinture de tournesol ; mais à la seizième fois, j'ai été assuré que la nouvelle teinture n'étoit certainement pas changée, quoique j'eusse secoué le flacon pendant dix minutes entieres. L'air nitreux, dans cette expérience, s'étoit diminué de plus d'un tiers. On a des résultats à-peu-près semblables, si l'on fait ces expériences avec de l'eau distillée, & bouillie conjointement avec le tournesol. Le flacon dont je me suis servi tenoit environ dix onces d'eau. Ainsi, environ neuf livres d'eau colorée avec le tournesol sont suffisantes, pour dépouiller la quantité d'air nitreux que j'ai employée de tout acide capable de teindre le tournesol.

J'ai répété cette expérience en me servant d'un flacon qui tenoit dix livres d'eau, dans lequel j'ai introduit un dixième d'air nitreux. Le flacon ayant été long-tems secoué, & le tournesol

nesol étant devenu rouge, j'ai fait passer l'air nitreux dans un autre petit flacon rempli de six onces de teinture de tournesol : j'ai eu beau secouer ce second flacon, je n'ai pu réussir à produire le plus petit changement dans le tournesol. Ces expériences sont sujettes à quelques variations, qui ne peuvent cependant altérer en rien la vérité des résultats, ni la certitude des conséquences; parce que ces variations tiennent à plusieurs circonstances accidentelles, dont la plupart dépendent de la teinture de tournesol, qui se trouve plus ou moins colorée.

C'est donc une vérité de fait, que l'on parvient à dépouiller l'air nitreux de la faculté de teindre le tournesol en rouge; mais cela peut arriver de deux manieres : ou parce qu'on a privé l'air nitreux de tout l'acide dont il pouvoit être surchargé, ou parce que l'air nitreux même s'est décomposé & détruit réellement par la longue agitation dans l'eau. La premiere hypothese ne paroît point du tout vraisemblable, parce que l'acide nitreux étant alors un sel accidentel & superflu dans l'air

nitreux , il semble qu'une quantité d'eau considérable devroit l'absorber en entier.

Je dois cependant avertir ici que j'ai observé plusieurs fois, que l'air nitreux conserve encore pendant quelque tems la vapeur nébuleuse, bien qu'on l'ait fait passer de nouveau à travers l'eau dans d'autres vaisseaux. Ce qui paroîtroit prouver qu'on ne doit pas considérer cette vapeur comme le simple acide nitreux ordinaire, rendu volatil par le feu; parce qu'il seroit probablement absorbé beaucoup plus facilement en passant à travers l'eau. Mais il paroît qu'on doit plutôt regarder cette vapeur de l'acide nitreux comme adhérente à l'air nitreux, dont elle ne se détache qu'avec difficulté, & peut-être même altérée en partie. Il est vrai que les autres airs nébuleux continuent à demeurer tels, même après avoir passé dans plusieurs flacons pleins d'eau; comme, par exemple, l'air déphlogistiqué du précipité rouge, & celui des fleurs de zinc, &c.

On fait que l'acide nitreux s'unit naturellement avec l'eau, & que l'eau en

peut absorber une très-grande quantité; j'ai éprouvé de secouer dans un flacon, pendant plus d'une heure, une demi-livre de teinture de tournesol, avec quarante pouces d'air nitreux; & non-obstant cela, cet air nitreux a très-bien teint en rouge la teinture de tournesol dans un autre flacon; mais un argument de probabilité n'est pas une évidence de fait: & quand on peut consulter la nature, il n'est pas permis de se livrer aux seules apparences. L'air même des deux expériences que j'ai rapportées ci-dessus, pouvoit très-bien m'éclairer aussi sur ce point; car si cet air ne diminuoit plus l'air commun, c'étoit un signe certain qu'il n'étoit plus de l'air nitreux, qu'il avoit perdu ses qualités & ses caracteres essentiels: en un mot, qu'il avoit changé de nature. J'ai donc fait passer à travers un tube plein d'eau une mesure de chacun de ces deux airs, mais séparément, & j'ai ajouté à chacune d'elles deux portions d'air commun: je n'ai vu aucune effervescence, je n'ai pu observer aucune diminution, quoique je les aie laissées dans le tube pendant plusieurs heures.

C'est donc une autre vérité de fait , prouvée par ces expériences , qu'il n'y a point d'acide nitreux accidentel dans l'air nitreux ; mais il est certain que l'air nitreux même se décompose & se détruit entierement est tant qu'air nitreux , puisqu'il ne cesse de colorer le tournesol que lorsqu'il n'est plus air nitreux ; & qu'il continue de le colorer tant qu'il demeure tel. On pourroit peut-être objecter ici : que l'air nitreux ne teint en rouge le tournesol que parce que cet air est simplement interposé dans l'eau , comme cela arrive à l'air fixe , dont la seule présence dans l'eau suffit pour changer le tournesol en rouge ; mais il faut observer que l'acide de l'air fixe est un acide développé , un acide détaché & libre , qui mis sur la langue y fait une véritable impression acide ; au lieu que l'acide de l'air nitreux est un acide saturé , qui mis sur la langue n'a aucune saveur sensible. Cette dernière expérience est très-délicate à faire , parce qu'il est nécessaire d'exclure de la bouche l'air commun qu'elle renferme toujours. Voici la méthode que je pratique pour y parvenir. Je

remplis entierement d'air nitreux une petite poire de résine élastique, sous l'eau, comme si c'étoit un flacon; j'approche de la poire ma bouche fermée & vuide d'air, jusqu'à la plonger entierement dans l'eau; j'introduis sous l'eau le col de la poire dans ma bouche, & en comprimant la poire j'en fais passer l'air nitreux dans ma bouche.

On peut faire cette expérience à l'air libre: il suffit, lorsqu'on a bien bouché le col de la poire avec le doigt, de l'introduire dans la bouche vuide d'air commun, & en le tenant fermé avec les levres, on n'a qu'à comprimer peu-à-peu la poire pour faire entrer dans la bouche l'air nitreux pur & sans air commun. Pour bien faire cette expérience, il ne faut qu'un peu de dextérité & du tems: il est bien vrai que si par hazard on fait une inspiration dans ce tems-là, on court grand risque d'être presque suffoqué par cet air, comme cela m'est arrivé deux fois; & ordinairement, pour plus de sûreté, lorsque la poire de résine élastique est remplie d'air nitreux, j'ajuste dans son orifice un petit tube d'ivoire que je bouche

avec un peu de cire sous l'eau ; & lorsque je le porte à la bouche , j'enleve la cire avec mes levres , & je fais entrer l'air nitreux dans ma bouche sans aucun risque. Le résultat de toutes ces expériences est que l'air nitreux n'est pas sensiblement acide au palais , quoiqu'il le devienne à l'instant si on laisse entrer de l'air commun dans la bouche ; alors il se fait sentir jusqu'à corroder la langue & le palais.

Etant assuré que l'air nitreux est formé de la vapeur de l'acide nitreux saturée , & que la teinture de tournesol , ou , pour mieux dire , l'eau parvient à le décomposer & le détruire entièrement , il nous reste à examiner quels sont les autres principes constituans qu'il peut avoir. Le fer , dont nous avons tiré de l'air nitreux , pourroit avoir été volatilisé par l'acide nitreux , s'être uni avec cette vapeur , & faire partie de l'air nitreux même. C'est à l'expérience à en décider.

Pour connoître avec certitude ce qui en est , j'ai fait les expériences suivantes.

J'ai rempli un flacon de teinture de

noix de galle ; j'ai fait passer à travers cette liqueur l'air nitreux, jusqu'à ce qu'il occupât les dix-neuf vingtièmes de la capacité du flacon : j'ai légèrement secoué le flacon, & la teinture a paru avoir souffert quelque altération, s'être teinte d'une couleur plus foncée, & être devenue transparente. J'ai ouvert le flacon après l'avoir bien secoué, & la teinture de noix de galle a de nouveau changé de couleur, est devenue plus transparente, plus foncée, & est demeurée telle pendant plusieurs jours. Ces expériences, répétées de différentes manières, & toujours avec le même succès, peuvent bien faire soupçonner qu'il y a dans l'air nitreux quelque portion de fer dissous & volatilisé, ou pour mieux dire, qu'il y a une terre martiale tenue en dissolution, puisque l'acide nitreux dépouille le fer de son phlogistique naturel ; mais elles ne peuvent le démontrer en aucune manière. Les divers changemens qu'éprouve la dissolution de noix de galle dans ces expériences, lorsqu'on les fait dans un vaisseau fermé, ou dans un vaisseau

ouvert, dérivent certainement de l'acide de l'air nitreux qui agit diversement dans ces différens cas. A vaisseau fermé, il ne peut s'incorporer que peu d'air nitreux avec la teinture de noix de galle. A vaisseau ouvert, l'air nitreux se décompose, l'acide s'unit à la dissolution de noix de galle, & le fer est entierement dissous & absorbé.

J'ai voulu faire un nouveau genre d'expériences, pour m'assurer mieux de l'existence du fer dans l'air nitreux. On fait que l'alkali prussien saturé, précipite le fer en bleu. C'est de cette substance que je me suis servi. J'ai jetté cent gouttes de cet alkali dans douze onces d'eau: j'en ai rempli deux flacons, & j'y ai introduit suffisante quantité d'air nitreux pour en remplir les trois quarts. L'eau a paru changer légèrement de couleur, & le flacon étant secoué pendant quelque tems, elle est devenue d'une couleur plus claire. J'ai ouvert un de ces deux flacons, & l'ai secoué subitement; elle a acquis une couleur très-verte & est devenue encore plus limpide. Au bout de deux heures, il a commencé à s'en précipiter de très-

petits flocons de bleu de Prusse ; ces flocons étoient irrégulièrement distans les uns des autres , & de différentes grosseurs. Les plus gros & les premiers précipités se trouvoient aux endroits où le verre étoit irrégulier & raboteux , & il n'y en avoit point , ou que de très-petits , aux endroits où le verre paroissoit très-poli ; en général, il m'a paru que cette précipitation en bleu de Prusse avoit un grand rapport avec la qualité & l'état du verre , & ressembloit à cet égard aux précipitations de quelques sels connus. Il est certain qu'elle n'étoit pas égale par-tout , comme on a coutume de l'observer dans les précipitations les plus ordinaires , bien qu'au bout de plusieurs jours elle devînt générale & occupât tout le fond du flacon.

Il paroît donc que le fer est un des principes constitutifs de l'air nitreux aussi-bien que l'acide nitreux même.

Le fer ou pour mieux dire la terre martiale de l'air nitreux , qui ne se précipite pas dans l'eau , quoiqu'il soit uni à l'alkali prussien saturé , lorsqu'on tient l'air nitreux dans un flacon bien fermé ; la dissolution de noix de galle

qui ne donne aucun signe certain de la présence du fer, dans les flacons bien fermés, démontrent que le fer même est uni à l'air nitreux dans un état de combinaison parfaite, s'il m'est permis de me servir de cette expression, puisqu'il résiste aux deux moyens les plus efficaces qu'on connoisse en Chymie. Il peut donc y avoir du fer dans les corps sans que nous le sachions, même après avoir employé pour le découvrir, ou l'alkali de Prusse ou la dissolution de noix de galle, puisque ces deux moyens ne sont pas toujours efficaces. Il est certain que si l'air nitreux étoit comme l'air inflammable & les autres airs qui ne se décomposent pas lorsqu'on les mêle avec l'air commun; ni l'alkali de Prusse, ni la dissolution de noix de galle ne suffiroient pour nous assurer que le fer est un des principes de l'air nitreux. Cette vérité sera mise dans tout son jour par l'analyse des autres airs, que je me propose de donner dans la suite.

Il y a donc une quantité de fer unie à l'air nitreux. Le fer est com-

posé, comme l'on fait, d'une terre métallique & de phlogistique; l'air nitreux peut donc avoir aussi le phlogistique parmi ses principes constitutifs. On fait, par les expériences du Docteur Priestley, que le phlogistique diminue en général les airs non phlogistiqués, ou moins phlogistiqués. On fait que les airs phlogistiqués ne se diminuent pas mutuellement. On fait qu'un air quelconque phlogistiqué tue les animaux & éteint la lumière. Toutes ces qualités conviennent aussi à l'air nitreux, d'où il suit que cet air contient aussi du principe phlogistique; mais on peut déduire de nos propres expériences une preuve encore plus directe de cette vérité: on a vu que l'air nitreux passé seize fois par le tournesol, ou par dix livres d'eau, ne diminue plus l'air commun. Or, j'ai trouvé que ce même air, après l'expérience répétée seize fois, n'étoit pas diminué par l'air nitreux, & qu'il l'étoit presque d'un tiers après l'expérience des dix livres d'eau. Ainsi donc dans le premier cas, cet air conservoit encore son phlogistique, & en étoit

chargé; dans le second, il en avoit perdu une grande partie; d'où il suit que l'air étoit aussi plus sain. Cette diversité d'effets vient de ce qu'on avoit plus ou moins long-tems agité l'air nitreux dans l'eau, ce qui le dépouille plus ou moins de son phlogistique; & en effet, j'ai réussi plusieurs fois à l'en dépouiller au point de le rendre bon à respirer, & capable d'être diminué par l'air nitreux comme l'air commun. Mais alors cet air est en grande partie absorbé par l'eau, & il est nécessaire de l'agiter pendant très-long-tems.

Il y a une expérience qui paroît confirmer encore cette vérité. On fait que l'air nitreux dans l'acte de son union avec l'air commun, & plus encore avec l'air déphlogistiqué, se décompose en acide nitreux & en terre martiale. L'air commun qui reste se trouve altéré; il a acquis des qualités qu'il n'avoit pas, & a perdu celles qu'il avoit. Si les qualités qu'il a acquises sont précisément les mêmes que celles de l'air impregné de phlogistique, s'il a perdu celles qu'enleve le phlogistique à l'air commun lorsqu'il s'y unit, il con-

viendra de dire que cet air est pareillement chargé de phlogistique, & que ce phlogistique est une des parties constituant de l'air nitreux même. Cet air commun, ainsi altéré, étoit auparavant de l'air bon à respirer; une chandelle brûloit très-bien dans cet air, & il étoit diminué par l'air nitreux. A présent tout est changé: l'animal y meurt, le flambeau s'y éteint dans le moment, & l'air nitreux ne le diminue plus. C'est donc de l'air phlogistique, & le phlogistique lui est venu de l'air nitreux qui s'est décomposé, puisqu'il n'y a point d'autres corps à portée, dont il ait pu le recevoir. Cet air commun, ainsi phlogistiqué, peut facilement redevenir air bon à respirer, si on l'agite dans l'eau: autre raison qui prouve que cet air étoit chargé de phlogistique, puisqu'on fait que les airs phlogistiqués deviennent salubres par la seule agitation dans l'eau, qui les dépouille du phlogistique.

On a vu jusqu'ici que l'air nitreux est composé d'acide nitreux, de terre martiale & de phlogistique. Après les raisons & les expériences rapportées ci-

dessus, je ne crois pas qu'on puisse douter de cette vérité; cependant quelque certaine que puisse être en elle-même cette analyse de l'air nitreux, la démonstration de ses véritables principes constituans ne laisse pas d'être susceptible d'une précision encore plus grande. Il nous manque non-seulement les rapports, mais les quantités absolues de ces principes. Mais quelque difficile que ce puisse être d'apporter le poids & la mesure dans une matiere si délicate, je n'ai pas craint de l'entreprendre, persuadé que ce travail pouvoit m'ouvrir la voie à d'autres recherches très-importantes; relativement à la vraie théorie des diminutions de l'air nitreux avec l'air commun, de l'air nitreux avec l'air déphlogistiqué; & à la question de l'existence de l'air fixe dans l'atmosphère: sur quoi nous n'avons encore, à mon avis, que des hypothèses sans probabilité. Pour y arriver avec la plus grande précision dont les matieres de Physique soient susceptibles, j'ai répété plusieurs fois l'expérience suivante, avec toute l'attention dont j'ai été capable.

J'ai pris un flacon ovale de verre mince, qui pesoit cinq onces & dix-sept grains, ou deux mille huit cents quatre-vingt-dix-sept grains. Ce flacon étoit percé à son fond, & son col étoit très-rétréci. Sa capacité, mesurée avec l'eau, étoit d'environ trente pouces cubiques. J'ai introduit du mercure très-pur & très-sec par le fond du flacon bien essuyé, avec un tube capillaire de crystal. Le mercure a rempli presqu'entièrement le flacon; j'ai achevé de remplir le petit espace resté vuide avec de l'eau distillée, & j'ai bouché le fond du flacon avec une boule de cire de poids connu. Entre l'eau & la cire il restoit une très-petite bulle d'air. L'eau introduite dans le flacon pesoit soixante-quinze grains moins un douzième de grain, & le bouchon de cire dix grains. J'ai trouvé le poids de l'eau introduite dans le flacon, par la diminution de poids d'un autre petit flacon qui la contenoit.

J'ai introduit par le col du flacon vingt-deux pouces d'air nitreux bien mesurés, & successivement huit pouces d'air déphlogistiqué tiré du précipité

rouge, qui étoit diminué d'un quart par l'air nitreux. Ces deux quantités d'air étoient dans la proportion nécessaire pour leur saturation. J'ai tâché d'introduire ces airs avec la plus grande promptitude, & quand j'ai vu le mercure presque tout sorti du flacon, excepté une petite portion qui restoit encore dans le col, je l'ai promptement fermé avec un autre morceau de cire du poids de dix grains : j'ai placé le flacon le col en bas dans une balance délicate, je l'y ai laissé pendant quatre heures, & j'ai trouvé qu'il pesoit deux mille neuf cents quatre-vingt-douze grains. Cela fait, j'ai ôté adroitement la cire du col, & j'en ai laissé sortir, pendant deux minutes, l'eau & le mercure en même tems, que j'ai reçus dans un verre concave mince, d'un poids connu; j'ai repesé tout de suite la balle de cire, je l'ai trouvée de dix grains & deux tiers, à cause de l'eau du flacon qui s'y étoit attachée. L'eau & le mercure étant sortis du flacon, je l'ai rebouché promptement avec la boule de cire bien essuyée & réduite à son premier poids de dix grains.

Ayant pesé ensemble l'eau & le mercure dans le verre concave, dont j'ai premièrement défalqué le poids, j'ai trouvé que le poids étoit de cent vingt-sept grains & demi; mais ayant fait évaporer l'eau au feu après en avoir déjà enlevé une partie avec une éponge, j'ai trouvé que le mercure pesoit quarante-sept grains & demi: conséquemment l'eau sortie du flacon avec le mercure devoit nécessairement peser quatre-vingts grains juste. Elle avoit donc augmenté de poids de cinq grains & un douzième. Le flacon étant pesé de nouveau, s'est trouvé, après en avoir soustrait les deux morceaux de cire, du poids de deux mille neuf cents deux grains; & si l'on en déduit deux mille huit cents quatre-vingt-dix-sept grains qu'il pesoit dans le principe, il reste enfin cinq grains de poids, dont le flacon a augmenté après l'union des deux airs, nitreux & déphlogistiqué. Il faut ajouter ces cinq grains aux cinq & un douzième dont s'étoit augmentée l'eau sortie du flacon, & l'on aura dix grains & un douzième d'augmentation totale de poids. A cette augmentation de poids si

l'on ajoute deux tiers de grain que pe-
soit l'eau qui étoit restée attachée à l'un
des bouchons de cire, on aura dix grains
& trois quarts. Dix grains & trois quarts
forment en conséquence le poids dont
l'eau & le flacon se sont trouvés aug-
mentés dans cette expérience.

L'air déphlogistiqué introduit dans le
flacon étoit d'environ huit pouces, & il y
en avoit vingt-deux d'air nitreux. Le
poids de l'air nitreux est à-peu-près
semblable au poids moyen de l'air
commun, qui peut s'évaluer à quelque
chose de moins qu'un demi-grain par
pouce; en conséquence le poids absolu
des vingt-deux pouces d'air nitreux
introduits dans le flacon ne pouvoit
être que de, tout au plus, onze grains.
L'effervescence étant passée, & l'air ni-
treux étant décomposé, il devoit être
resté dans le flacon six pouces d'air im-
pregné de phlogistique. L'air déphlo-
gistique est un peu plus pesant que l'air
commun; l'air phlogistique est au con-
traire un peu plus léger : de sorte que
deux pouces d'air déphlogistique qui
manquoient, ne peuvent s'évaluer que
par, tout au plus, un grain. Si l'on

ajoute maintenant ce grain aux premiers onze grains, on aura tout au plus douze grains. Il faut ajouter ce grain, parce qu'il est naturel que deux pouces d'air déphlogistiqué se détruisant, & les autres six pouces qui restent dans le flacon n'augmentant pas de poids, les parties constituantes ou le poids de ces deux pouces viennent à augmenter le poids du flacon ou de l'eau. Le poids absolu des vingt-deux pouces d'air nitreux devoit être, comme on l'a vu, d'environ onze grains. Si l'on ajoute le grain de l'air déphlogistiqué qui a été diminué dans le flacon, on aura douze grains, qui font le poids absolu des deux airs diminués. Nous avons trouvé dans l'expérience dix grains & trois quarts; la différence n'est donc tout au plus que d'un grain & un quart. Cet accord si surprenant entre le poids connu des airs, déphlogistiqué & nitreux, & le poids retrouvé après l'expérience, paroît ne laisser aucun lieu de douter que la plus grande diminution regarde l'air nitreux, & non pas l'air commun ou l'air déphlogistiqué.

Cette expérience, l'une des plus dé-

licates & des plus difficiles, ne réussit que rarement. Il est bien d'en calculer au moins quatre de celles qui réussissent le mieux, pour avoir la quantité moyenne avec le plus de certitude. J'espère pouvoir dans peu la répéter par une méthode beaucoup plus facile & également sûre. Les balances dont je me suis servi étoient tellement exactes, qu'elles n'ont pas pu me faire tromper de plus d'un grain dans le total des résultats, en supposant même que toutes les erreurs aient été du même côté. L'eau dans le flacon n'a point du tout corrodé le mercure, & ne pouvoit le corroder en aucune manière, parce que dix grains d'acide nitreux unis à soixante-quinze grains d'eau n'en font point de l'eau forte.

Il ne reste plus de grande difficulté pour déterminer le poids absolu & réel des parties constituantes de l'air nitreux : recherche qui peu auparavant pouvoit paroître absurde & impossible. Le phlogistique ne paroît donner aucun poids sensible aux airs : ce pourroit bien être le contraire, puisqu'il les rend plutôt un peu plus légers. De

quelque maniere que cela soit , peu importe , si le fait est certain , comme on le croit , & comme on le trouve en pesant les airs phlogistiqués ; mais quelque hypothese qu'on veuille faire , il est certain que son poids dans une petite quantité d'air , comme dans le cas présent , ne peut produire aucune altération d'après laquelle on puisse calculer. Par rapport à la terre qui se précipite en bleu de Prusse , elle est en si petite quantité dans vingt-deux pouces d'air nitreux , qu'à peine peut-on l'évaluer à un trentieme de grain de bleu de Prusse , & ce bleu de Prusse contenant une matiere colorante outre la terre martiale , il est clair que cette dernière doit être en très-petite quantité , dans l'air dont il s'agit ; car lorsque j'ai calciné une once de bleu de Prusse privé d'alun , il ne m'est resté qu'un gros de fer.

Par tout ce que nous avons vu jusqu'ici , il est prouvé que l'air nitreux est , par sa nature , un fluide composé de plusieurs principes , mais tellement unis & liés ensemble , qu'il en résulte une nouvelle substance qui n'a plus au-

cune des propriétés naturelles à ses principes constituans; que les principes dont il est composé sont au nombre de trois, qui sont l'acide nitreux, la terre martiale & le phlogistique; que les quantités en poids sont excessivement différentes, & que l'acide nitreux est dans un état de neutralisation parfaite; que c'est le phlogistique qui le neutralise & le sature, & que l'air nitreux étant privé du phlogistique, l'acide nitreux & l'ochre martiale se séparent & sont absorbés; & enfin que l'air nitreux n'est pas surchargé d'acide, ni uni à un acide flottant & accidentel.

On a découvert dans ces derniers tems, qu'il y a des airs qui se détruisent mutuellement; que l'air nitreux diminue l'air commun, & que cette diminution est d'autant plus considérable que l'air atmosphérique est plus propre à la respiration. Les Physiciens n'ont pas manqué d'examiner si les deux airs, nitreux & commun, étoient diminués, & dans quel rapport étoient les diminutions. Le célèbre Docteur Priestley, à qui nous devons toutes ces découvertes, & après lui les plus habi-

les observateurs ont cru que l'air nitreux n'étoit que peu ou point diminué, & que la diminution presque toute entiere regardoit l'air commun. Ce sentiment ne laisse pas d'avoir une apparence de vérité; & il y a des faits & des expériences qui paroîtroient le prouver.

En supposant l'existence de l'air fixe dans l'air commun, ce qui est l'opinion reçue, il est facile de croire que la blancheur de l'eau de chaux, lorsqu'on unit ensemble l'air commun & l'air nitreux, vient de la précipitation de l'air fixe qui se trouve dans l'atmosphère; & en supposant comme vraie cette précipitation de l'air fixe de l'air atmosphérique dans l'expérience de la chaux, il étoit également facile de croire qu'il y a de l'air fixe dans l'air de l'atmosphère; cette raison a servi pour prouver l'une & l'autre hypothese, tandis qu'elle pouvoit tout au plus en prouver une seule, en supposant qu'elle puisse servir de preuve; mais j'en doute, & j'espere démontrer évidemment le contraire dans une dissertation, que je me propose de publier, sur la question de l'existence de l'air fixe dans l'air

atmosphérique. Il est certain qu'aucune des nombreuses expériences faites par les Physiciens, en preuve de cette hypothèse, ne démontre autre chose, sinon qu'il y a de l'air fixe, ou un principe analogue à l'air fixe, & qui en fait les fonctions, lorsqu'on unit ensemble l'air commun & l'air nitreux. J'expliquerai dans une autre occasion pourquoi je l'appelle analogue à l'air fixe. Mais aucune expérience jusqu'ici ne peut servir de preuve certaine que cet air fixe ou ce principe qui en fait les fonctions, soit un air préexistant dans l'air atmosphérique. Tout concourt à faire croire que les diminutions des airs sont dues presque entièrement à l'air nitreux, & non à l'air commun, ou à l'air déphlogistiqué.

Premièrement, il est certain que les quantités diminuées suivent davantage le rapport de la quantité de l'air nitreux, que des autres airs. Si on ajoute à une mesure d'air nitreux deux mesures d'air commun, la diminution, au bout de quelque tems, se trouve d'une mesure entière, ou un peu plus. Si on ajoute à deux me-
sures

fures du meilleur air déphlogistiqué, qui est un air respirable plus pur que l'air commun, cinq mesures d'air nitreux; la diminution est presque de cinq mesures & demie. Les diminutions sont donc plus grandes lorsque l'air nitreux est en plus grande quantité; mais en faisant encore l'hypothese que dans l'expérience que je viens de rapporter sur l'air déphlogistiqué, cet air se détruit entierement, on ne peut pas refuser d'admettre une très-grande consommation aussi dans l'air nitreux, parce que les espaces restés après l'union des deux airs, déphlogistiqué & nitreux, n'étant que comme un & demi, il s'est nécessairement détruit trois portions & demie d'air nitreux: & cette raison même rend très-probable que dans le mélange des deux airs, commun & nitreux, la plus grande diminution est aussi due à l'air nitreux plutôt qu'à l'air commun.

Je rapporterai une autre raison qui paroît démontrer, avec la dernière évidence, que les diminutions de l'air nitreux & commun, nitreux & déphlogistiqué dépendent presque entierement

de l'air nitreux : raison que je déduirai des diminutions mêmes de ces airs. Ayant fait l'expérience en me servant de bon air nitreux , d'air commun frais , & d'air déphlogistiqué tiré du précipité rouge ; j'ai trouvé les diminutions suivantes , qui sont les termes moyens de vingt-quatre expériences faites dans le même lieu , dans le même tems , avec les mêmes airs , dans des tubes parfaitement semblables , & avec la même eau. Les tubes de verre dont je me suis servi pour ces diminutions avoient six lignes de diametre , étoient bien calibrés , & une mesure d'air y occupoit soixante lignes de longueur. Il n'est pas possible que je me sois trompé de plus d'une ligne entière dans les divisions.

Les résultats sont que deux mesures d'air commun & une d'air nitreux parvenoient à n'occuper plus que l'espace de cent quatorze lignes , & deux mesures d'air déphlogistiqué & cinq d'air nitreux n'occupoient que l'espace de quatre-vingt-quinze lignes. On voit clairement par ces résultats que les deux airs , commun & déphlogis-

tiqué, doivent nécessairement subir une diminution en eux-mêmes, mais très-petite; parce que l'espace primitivement occupé par deux mesures d'air commun dans le tube étoit de cent vingt lignes, & lorsqu'il s'y est uni une mesure d'air nitreux, cet espace a été réduit à cent quatorze; d'où il suit que l'espace est diminué de six lignes ou d'un vingtième. Deux mesures d'air déphlogistiqué laissent un espace de quatre-vingt-treize lignes, d'où l'on voit qu'il y a vingt-sept lignes de moins. Les deux airs sont donc diminués dans cette expérience, l'air commun de six lignes, & l'air déphlogistiqué de vingt-sept. Ces deux rapports ne sont qu'à-peu-près comme un à cinq; mais je crois qu'on peut les prendre en toute rigueur comme un à cinq juste, parce que les différences sont très-petites en elles-mêmes, n'étant que de trois lignes seulement sur cent vingt, ce qui n'est pas plus d'un quarantième: & cette différence peut provenir du différent degré de chaleur qu'éprouvent les airs pendant qu'on fait les expériences, du plus ou moins que les tubes sont en-

foncés dans l'eau , & d'autres circonstances qu'on ne sauroit avoir parfaitement égales en tout.

On a donc fait voir ci-dessus que l'air nitreux est composé d'acide nitreux, de terre martiale & de phlogistique; on a prouvé que l'acide nitreux s'unit avec l'eau, que la terre martiale se précipite aussi dans l'eau, & que le phlogistique va s'unir à l'air commun qu'il rend mal sain pour la respiration, & qu'il phlogistique. On a dit, & c'est une chose connue, que le phlogistique diminue l'air commun, qu'il diminue l'air sain. Un air parfaitement saturé de phlogistique ne peut plus être diminué, parce qu'il ne peut plus recevoir de phlogistique, ou en tenir en dissolution. Plus l'air a de phlogistique, moins il est sain, moins il peut absorber de phlogistique; & *vice versa* plus il est sain, plus il peut absorber de phlogistique. Toutes les expériences faites jusqu'ici confirment ces vérités de manière à les mettre hors de doute. Deux mesures d'air commun décomposent une mesure d'air nitreux, & pas davantage, parce qu'elles

ne peuvent se charger d'une plus grande quantité de phlogistique, & ce phlogistique ne diminue l'air commun que d'un vingtième. Deux mesures d'air déphlogistique sont diminuées cinq fois davantage, parce qu'il peut absorber précisément cinq fois plus de phlogistique, & peut, à cause de cela, & doit aussi nécessairement, décomposer cinq parties d'air nitreux. Ce rapport si uniforme entre les quantités des airs nitreux décomposés & les diminutions des airs, commun & déphlogistique, forment un des plus forts argumens qu'on puisse apporter pour prouver que les diminutions des airs, nitreux & commun, déphlogistique & nitreux, sont presque entièrement dues à l'air nitreux seul.

Qu'il me soit permis de rapporter ici quatre autres résultats généraux sur les mêmes diminutions des airs, nitreux & commun, & des airs, nitreux & déphlogistique; au moyen desquels j'établirai avec plus de solidité la loi & la véritable cause des diminutions. Chacun de ces résultats est le terme moyen de ceux de huit expériences. Et dans les

expériences de chacun de ces résultats j'ai changé la qualité des airs & la grosseur des tubes.

Si on unit une mesure d'air nitreux de la meilleure qualité, tiré du fer, à une mesure d'air déphlogistiqué tiré du précipité rouge, & qu'on secoue l'eau dans le tube jusqu'à ce que la couleur rouge du mélange soit entièrement détruite, l'espace occupé par les airs est de soixante-dix lignes (Une mesure d'air dans le tube occupe quarante lignes mesure de Paris). Si l'on y ajoute une autre mesure d'air nitreux, l'espace occupé est alors de soixante lignes. Si on y en ajoute une troisième il est de cinquante; & finalement la quatrième le réduit à quarante lignes seulement; si on laisse encore quelque tems les airs dans le tube, l'espace se trouve diminué de sept autres lignes, c'est-à-dire que quatre mesures d'air nitreux & deux d'air déphlogistiqué se réduisent à une mesure moins un sixième ou environ. Cette diminution ultérieure de sept lignes provient de ce qu'on n'a pas donné le tems nécessaire aux diminu-

tions totales dans chaque opération. L'espace des deux airs fut également réduit à soixante-dix lignes lorsque je mêlai dans le même tube deux parties d'air commun & une d'air nitreux. On voit que chaque nouvelle portion d'air nitreux diminue d'une quantité constante l'air déphlogistiqué, & que cette diminution est de quelque chose de plus qu'un quart de mesure : quantité qui est aussi la même avec l'air commun.

Il y a donc une loi qu'observe l'air nitreux en diminuant l'air déphlogistiqué, ou pour mieux dire, les diminutions qui se passent dans ces deux airs observent une loi constante. A chaque mesure d'air nitreux qu'on ajoute, on observe une diminution constante de l'air déphlogistiqué, outre la destruction totale de la mesure d'air nitreux.

Ayant mis une mesure d'air nitreux tiré du mercure, & deux d'air commun, dans un tube où une mesure occupoit vingt-trois lignes, j'observai que l'espace occupé par ces airs étoit de trente-trois lignes. Ayant introduit dans

le même tube une mesure d'air nitreux, & deux d'air déphlogistiqué tiré des fleurs de zinc, je trouvai que l'espace étoit de trente-trois comme ci-dessus. J'ajoutai une seconde mesure du même air nitreux, l'espace fut réduit à vingt lignes; & une troisième mesure d'air nitreux le réduisit à sept lignes. J'ajoutai encore à peine un sixième de mesure d'air nitreux; l'espace fut diminué de deux autres bonnes lignes, en sorte qu'il ne resta d'espace occupé par ces airs que cinq lignes tout au plus: & alors l'air déphlogistiqué parut saturé; car il ne fut plus diminué sensiblement par de nouvel air nitreux.

Lorsque j'eus introduit dans un tube, dont une mesure d'air pouvoit occuper cinquante-cinq lignes, deux mesures d'air déphlogistiqué tiré du précipité rouge, & une d'air nitreux tiré de l'or, l'espace qu'occupèrent les deux airs fut de quatre-vingt-trois lignes. Une seconde mesure d'air nitreux le réduisit à cinquante-sept lignes, une troisième le diminua jusqu'à trente-une lignes, & par l'addition d'encore

un septieme de mesure d'air nitreux l'espace diminua de cinq autres lignes; en sorte que l'espace entier des deux airs n'étoit plus que de vingt-six lignes. Alors l'air déphlogistiqué me parut saturé. Avant d'introduire l'air déphlogistiqué dans ce tube, j'avois déjà éprouvé la diminution des deux mesures d'air commun, & l'espace avoit été réduit à quatre-vingt-trois lignes.

Les diminutions dont je donne le relevé sont les termes moyens des huit expériences que j'ai faites avec les mêmes airs dans les mêmes circonstances. Si l'air nitreux est moins bon, comme par exemple s'il n'est pas excellent; après la troisieme diminution la loi paroît altérée dans l'expérience, de sorte que la quatrieme mesure ne diminue pas en proportion; & cet effet est le plus ordinaire, parce qu'il arrive rarement qu'on réussisse à avoir l'air nitreux excellent. Mais ces mêmes diminutions ou résultats généraux, démontrent évidemment qu'il y a une loi de diminutions dans ces différens airs, & que cette loi est la même pour l'air commun que pour les airs déphlogis-

riques & plus sains, en ayant égard à la quantité d'air nitreux décomposé, qui est plus grande avec l'air déphlogistiqué qu'avec l'air commun.

La raison de ces loix est facile à concevoir d'après les principes que nous avons établis; & en partant maintenant de ces faits certains, il ne paroît pas qu'il y ait des phénomènes relatifs aux diminutions des airs, qu'on ne puisse facilement expliquer, & qui ne soient une conséquence nécessaire des principes déjà établis. On voit pourquoi l'air nitreux se décompose lorsqu'il est uni avec l'air commun. Le principe phlogistique qui entre dans la composition de l'air nitreux a plus d'affinité avec l'air commun qu'avec l'acide nitreux de l'air nitreux. Celui-ci reste donc dépouillé de ce principe, d'où il arrive que l'acide nitreux devient libre & flottant sous la forme d'une vapeur rouge, semblable à la vapeur de l'esprit de nitre fumant dont l'air nitreux est composé. Le phlogistique dans ce tems-là s'unit intimement avec l'air commun, l'altere, le transforme en un nouvel air, en lui donnant de nouvelles qualités

qu'il n'avoit pas , & le dépouillant de celles qu'il avoit. Le phlogistique a la propriété de diminuer tous les airs sains & respirables : il doit donc diminuer aussi cet air commun avec lequel il s'unit dans le tube, & il le diminue en effet.

Cette diminution dans l'air commun est proportionnée à la quantité d'air nitreux qui se décompose, c'est-à-dire, à la quantité de phlogistique qui s'en dégage pour s'unir avec l'air commun; & c'est par cette raison que l'air commun est d'autant plus diminué qu'il peut décomposer plus d'air nitreux, c'est-à-dire, qu'il peut absorber & recevoir plus de phlogistique; & comme l'air commun le plus propre à la respiration, est celui qui contient le moins de phlogistique, il est capable d'en recevoir davantage & par conséquent de décomposer une plus grande quantité d'air nitreux. On voit maintenant encore pourquoi l'air déphlogistiqué décompose une plus grande quantité d'air nitreux. L'air déphlogistiqué contient certainement moins de phlogistique que l'air commun, ce qui le met en état

d'abforber ou de recevoir en lui-même plus de phlogiftique ; & comme l'air nitreux ne fe décompofe que par le phlogiftique qu'il perd , l'air déphlogiftiqué doit néceffairement décompofer une plus grande quantité d'air nitreux , & cette quantité fera précifément en raifon du phlogiftique que l'air déphlogiftiqué peut abforber ; & cette abforption fera en raifon de la privation du phlogiftique dans laquelle fe trouve l'air déphlogiftiqué. On peut appliquer le même raifonnement aux autres airs plus ou moins fains , plus ou moins déphlogiftiqués.

On conçoit enfin maintenant pourquoy une mefure d'air nitreux qui diminue d'une quantité donnée deux mefures d'air commun , par exemple d'un quart , doit diminuer d'un quart , ni plus ni moins , deux mefures d'air déphlogiftiqué , ou de quelqu'autre qualité d'air que ce foit , pourvu que l'air nitreux ait parfaitement faturé les airs avec lefquels il s'eft uni. Si deux mefures d'air commun ont pu abforber le phlogiftique d'une mefure entiere d'air nitreux , & fi le phlogiftique de tout cet

air nitreux a pu diminuer d'un quart l'air commun, deux mesures d'air déphlogistiqué ne pourront être diminuées que d'un quart précis, si on les unit avec une mesure d'air nitreux; parce que cette mesure d'air nitreux n'a pas une plus grande quantité de phlogistique dans ce second cas que dans le premier, en supposant que l'air nitreux soit de la même qualité, & qu'il ait été totalement décomposé dans les deux cas. Que si le même air déphlogistiqué est capable de décomposer une seconde mesure d'air nitreux, il doit encore être diminué d'un autre quart, parce qu'il peut absorber une nouvelle portion de phlogistique égale à la première. Et si l'air déphlogistiqué peut continuer d'absorber de nouveau phlogistique, il décomposera encore de nouvel air nitreux, & subira de nouvelles diminutions toujours proportionnées à l'air décomposé, parce qu'elles le sont toujours au phlogistique qu'il peut absorber, jusqu'à ce qu'il en soit enfin parfaitement saturé.

C'est encore une observation, que si on mêle ensemble sur l'eau les airs,

nitreux & commun, ou nitreux & déphlogistiqué, les diminutions sont d'autant plus promptes que le tube dans lequel se trouve l'eau est plus grand; & l'effervescence & la couleur rouge des airs s'excitent & disparaissent d'autant plus promptement. Si l'on répète ces expériences sur le mercure, les diminutions sont incomparablement plus tardives, & la couleur rouge dure plus long-tems; & même les diminutions sont moindres sur le mercure que sur l'eau, & d'autant moindres que le mercure est plus exempt d'humidité. Cette diversité d'effets, quoiqu'on opère sur les mêmes airs, provient de la différence du fluide sur lequel on fait l'expérience. L'air nitreux étant décomposé, l'acide nitreux se trouve volatil, semblable en tout à la vapeur de l'acide nitreux fumant: si cette vapeur est en contact avec l'eau, elle est de nouveau facilement absorbée, & avec d'autant plus de facilité que la surface de l'eau est plus étendue, ce qui rend la diminution & la perte de la couleur plus prompte. L'effervescence doit être aussi d'autant plus prompte qu'il y

a plus de points de contact entre les deux airs. Dans les expériences faites sur le mercure, les diminutions sont plus lentes, parce qu'il ne s'y trouve pas un fluide qui puisse absorber la vapeur élastique de l'acide nitreux; cette vapeur va s'attacher enfin peu-à-peu en petites gouttes aux parois du tube & sur la surface même du mercure qu'elle corrode légèrement, & y forme une pellicule subtile & blanchâtre. L'acide nitreux, qui est tout-à-fait semblable à la vapeur de l'esprit de nitre fumant, demeure volatil & suspendu dans le tube.

Il vaut la peine d'observer ici que la partie supérieure du tube occupé par les airs, & où le mercure n'a pas atteint, se trouve parsemée çà & là de petits flocons d'une matiere blanche, comme si c'étoit de la neige. Vus au microscope, ces flocons paroissent entourés d'un sel très-subtil cristallisé en forme d'étoiles & dont les pointes sont très-aiguës. La figure de ces cristaux me fait croire que c'est un vrai sel mercuriel, & que les flocons blancs sont une véritable chaux mercurielle. Il est

singulier qu'ils se soient portés jusqu'au sommet du tube, qui peut être éloigné de quatre à cinq pouces du mercure.

J'ai observé que ce n'est qu'au bout de vingt-quatre heures que l'espace qu'occupent les deux airs dans le tube n'est plus susceptible d'être diminué par l'eau; mais il l'est avant ce tems; & ces diminutions sont d'autant plus grandes qu'il y a moins de tems qu'on a fait le mélange. Ce n'est donc pas l'air fixe qui s'y trouve qui produit aucun de tous ces effets; mais on peut très-bien les déduire de l'acide nitreux, du phlogistique, de l'eau & du mercure. La quantité d'air commun, décomposé par le phlogistique, ne peut pas être absorbée par le mercure non plus que la vapeur de l'acide nitreux; & par cette raison les diminutions sont beaucoup moindres dans le mercure que dans l'eau. L'acide nitreux, ou, pour mieux dire, son phlegme, en doit bien absorber un peu, comme c'est le propre de l'eau, & par cette raison il y a quelque diminution, outre celle que peut occasionner le peu de mercure dissous.

L'hypothese de l'air fixe préexistant, de l'air fixe précipité par le phlogistique, est infoutenable à tous égards, dans les cas & circonstances que nous examinons ici. L'air déphlogistiqué en auroit infiniment plus que l'air commun, on même seroit tout air fixe, puisque sa diminution avec l'air nitreux peut arriver jusqu'à huit neuviemes de sa quantité primitive : & cependant c'est l'air le plus sain que nous connoissons. Mais si nous accordons encore qu'il soit tout air fixe ou en grande partie, comment l'air déphlogistiqué & l'air nitreux pourroient-ils être diminués de plus de cinq mesures sur le mercure, si le mercure ne peut absorber l'air fixe, & si l'acide nitreux ne peut le diminuer, comme c'est un fait ? Mais en supposant même que l'air nitreux soit entierement détruit, l'air déphlogistiqué essuie encore une trop grande diminution pour qu'on puisse l'attribuer à la précipitation de l'air fixe.

Soyons donc assurés que la diminution de ces airs se passe aux dépens

de l'air nitreux, & non pas aux dépens de l'air commun ou déphlogistiqué; du moins pour la plus grande partie.

Avant de passer outre, il est nécessaire de répondre à une difficulté qui pourroit se présenter au Lecteur, & qui pourroit contredire ce que nous avons avancé sur la diminution que souffre l'air commun lorsqu'on l'unit avec l'air nitreux. On pourroit soupçonner que l'air commun fût entièrement détruit dans cette union des deux airs, ou du moins pour la plus grande partie, & que le phlogistique occupât la place de l'air détruit ou diminué, de sorte que la diminution de l'air commun ne fût pas seulement d'un quart, comme on l'a vu. Cette difficulté ne laisse pas d'avoir quelque apparence de vérité, puisqu'on a vu ci-dessus que l'air nitreux en se décomposant dans l'eau laisse une très-grande quantité d'un fluide élastique chargé de phlogistique, qui agité long-tems dans l'eau devient de l'air bon à respirer. Mais quelque grande & spécieuse que puisse paroître cette difficulté, il y a un fait

sûr, déterminé par nous-mêmes, qui la rend de nulle valeur. On a vu que l'air déphlogistiqué peut décomposer plusieurs mesures d'air nitreux, & qu'il est diminué en raison du nombre des mesures d'air nitreux avec lesquelles il s'unit, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la neuvième partie dans chaque mesure d'air déphlogistiqué; & qu'il se sépare de chaque mesure d'air nitreux, qui se décompose, une égale quantité de phlogistique; puisqu'on suppose que l'air nitreux est tout de la même qualité, & que toutes les mesures ont été également décomposées.

Or si l'air qui reste après la décomposition de l'air nitreux, étoit purement l'air phlogistiqué de l'air nitreux, il est certain que cet air seroit en d'autant plus grande quantité & occuperoit d'autant plus d'espace qu'il y auroit eu plus d'air nitreux décomposé, & c'est tout le contraire; car il diminue tellement, qu'il est presque réduit à rien; & si l'air déphlogistiqué étoit entièrement exempt de phlogistique, l'espace qui resteroit seroit peut-être indéterminable, & peut-être nul.

Il est bien vrai que plus l'air aura été diminué par l'air nitreux, ou plus la quantité d'air nitreux qu'il aura décomposé sera grande, plus il devra être impregné de phlogistique, & tel il m'a paru effectivement par quelques expériences que j'ai faites sur les animaux, sur-tout sur les grenouilles. Qu'est-ce donc que cette vapeur qui se trouve après que l'air nitreux a été décomposé par l'eau? & comment devient-il enfin respirable & salubre? C'est une recherche plus sublime & qui tient à la nature non-seulement de l'air atmosphérique, mais encore de tous les autres airs que je me propose d'examiner dans un autre tems.

Je crois pouvoir avancer, en attendant, les réflexions suivantes, qui sont les résultats de beaucoup de vérités connues & de mes expériences particulières.

L'air commun peut être diminué par le phlogistique, comme on l'a déjà dit, d'un quatrième, & l'air déphlogistiqué de jusqu'à huit neuvièmes. Les trois quarts qui restent de l'air commun sont de l'air phlogistiqué, car

il n'est plus diminué par l'air nitreux, il éteint les lumieres, il tue les animaux, il n'est pas inflammable, il a enfin tous les caracteres de l'air impregné de phlogistique. Si l'on agite long-tems cet air dans l'eau, il redevient de l'air sain, respirable, comme il étoit auparavant. On fait que l'eau absorbe le phlogistique de tous les airs, les purifie, les rend salubres, respirables, les rétablit enfin dans l'état d'air commun : donc les trois quarts de ces airs devenus nuisibles étoient de l'air commun respirable, & le seul phlogistique les a altérés dans cette expérience, les a dénaturés en air phlogistique ; & par conséquent avant d'être impregnés de phlogistique, ils étoient assurément de la même nature que tout le reste de l'air : ils étoient de l'air respirable ; & dans le fait, si l'on unit une seconde fois avec le phlogistique ce même air, qui après avoir été dénaturé par le phlogistique est redevenu salubre par le moyen de l'eau, il est diminué d'un quart comme la première fois, & la partie qui reste est de l'air phlogistique. Si l'on continue ainsi cette

expérience on parvient à le détruire entierement & on le rend tout entier soluble dans l'eau.

Si l'on fait ces expériences sur l'eau de chaux, la chaux se précipite en terre calcaire. Si on unit de l'huile de vitriol avec cette terre, on en retire un véritable air fixe, qui, si on l'impregne de quelque phlogistique, comme par exemple de feu électrique, & qu'on l'agite ensuite dans l'eau, devient de l'air salubre, de l'air commun semblable en tout à cette quantité d'air commun qui s'est détruite dans ces expériences: d'où il suit que cet air qui précipite la chaux, & qui ne se trouve plus dans l'air commun lorsque le phlogistique s'y est uni, est de la même qualité, de la même nature que l'air commun; d'où il paroît certain aussi que l'air fixe, dans son origine, n'est autre chose que l'air commun dénaturé par le phlogistique.

L'air nitreux, l'air inflammable font la même chose, & cependant ces airs n'ont jamais été de l'air fixe, & sont d'une nature bien différente. Si l'on unit de l'huile de vitriol avec la terre

calcaire précipitée par l'air nitreux, on en retire un véritable air fixe.

On a vu que si l'on unit le phlogistique à l'air fixe & qu'on l'agite dans l'eau, il devient de l'air commun; il paroît donc que l'air fixe est formé d'air commun & de phlogistique, & puisque l'air commun altéré par le phlogistique, de manière à devenir de l'air fixe, teint le tournesol en rouge, est acide au palais, & crySTALLISE avec les alkalis; l'air fixe est nécessairement uni avec un acide; mais l'acide de l'air nitreux n'est pas un acide de la même nature que celui de l'air fixe; il faut donc conclure que l'air fixe de la terre calcaire est rendu tel dans l'acte de son dégagement de cette terre, & que son acide est un acide altéré; un acide dégénéré qui se présente à nous sous une forme bien différente de la première, ainsi que je le démontrerai plus particulièrement dans une autre occasion, où je donnerai le détail des expériences que j'ai faites sur cette matière.

Les mêmes raisons & les mêmes expériences servent également pour prouver que les autres airs, comme l'air

inflammable, l'air nitreux, l'air phlogistique, sont composés eux-mêmes des mêmes principes dont l'Air commun est formé, quoique ces principes soient diversement combinés avec d'autres substances, & principalement avec le phlogistique, qui lui-même est plus ou moins composé, & uni le plus souvent avec les acides. L'air nitreux, long-tems agité dans l'eau, se décompose comme on a vu, perd son acide nitreux & demeure en grande partie dans l'état d'air dans le flacon. Examiné dans cet état il précipite la chaux, il teint le tournesol en rouge; mais il n'est pas air fixe pour cela, puisqu'il n'est point du tout absorbé par l'eau comme le seroit l'air fixe si on le laissoit en contact avec l'eau: il n'est point diminué par l'air nitreux, il tue les animaux, éteint les lumières, il ne s'allume point, c'est en un mot de l'air phlogistique, & il en a toutes les qualités. Si dans cet état on le secoue long-tems dans l'eau il est considérablement diminué; mais il prend alors les propriétés de l'air sain, de l'air commun.

Si l'on phlogistique une quantité d'air commun

commun, cet air est diminué en partie, & prend alors tous les caracteres & toutes les qualités de l'air nitreux décomposé dans l'eau, & est, comme celui-ci, de véritable air phlogistique. Si l'on agite long-tems dans l'eau cet air commun phlogistique, il redevient de l'air sain & respirable tel qu'il étoit auparavant. Si donc cet air phlogistique est fait d'air commun, celui de l'air nitreux doit en être fait aussi, puisqu'ils sont parfaitement semblables entr'eux, & qu'ils deviennent l'un & l'autre de l'air sain, de l'air commun. On peut dire précisément la même chose de l'air inflammable, qui agité dans l'eau devient comme l'air nitreux, de l'air sain, de l'air respirable.

Quand je dis que l'air fixe, l'air nitreux, l'air phlogistique, l'air inflammable sont composés d'air commun, je ne prétends pas dire que l'air commun se trouve dans ces airs factices dans l'état de véritable air commun, & tel que nous le respirons. Une telle idée seroit une absurdité, un paradoxe. L'air commun uni avec le phlogistique est de l'air totalement dénaturé, & un fluide

qui a perdu toutes ses premières qualités, c'est une nouvelle substance qui a acquis de nouvelles propriétés; en un mot, c'est un corps dégénéré, un corps changé en un autre. Dans ces airs artificiels il ne se trouve autre chose que les élémens, que les principes de l'air commun, mais diversement combinés, mais unis à d'autres corps. Si l'on sépare de ces élémens les corps étrangers & accidentels avec lesquels ils sont unis, on obtiendra l'air commun, on aura l'air salubre, parce qu'il y a précisément les élémens de l'air sain, de l'air commun.

Cette manière d'expliquer la formation des airs renverse les idées que les Chymistes se sont formées jusqu'ici sur la nature de l'air fixe & des autres airs.

Il reste à faire une recherche très-importante sur la nature & les principes constitutifs de l'air nitreux: on a vu qu'en se décomposant dans l'eau, l'air nitreux laisse après soi une quantité considérable d'une vapeur élastique sous la forme d'air. Ce nouvel air ne diminue pas l'air commun comme auparavant, & par conséquent ce n'est

plus de l'air nitreux, mais c'est de l'air phlogistiqué: on pourroit opposer maintenant à l'analyse que nous avons faite, qu'on n'y a pas tenu compte de ce nouvel air, qui doit cependant entrer parmi les principes constituans de l'air nitreux, si cet air est resté après la décomposition de l'air nitreux. Mais si l'on réfléchit que lorsqu'on a uni l'air nitreux avec l'air commun, comme lorsque nous avons uni l'air nitreux avec l'air déphlogistiqué, l'air nitreux s'est décomposé & n'a produit aucune sorte d'air; on verra aussi - tôt que l'analyse que nous avons faite de cette manière a été complète dans toutes ses parties; & qu'on peut ne pas connoître l'origine de l'air phlogistiqué qui reste après la décomposition de l'air nitreux par l'eau, sans que pour cela l'analyse que nous avons faite soit moins complète.

Les réflexions qui suivent pourront aussi jeter du jour sur la nature & sur la formation de cet air, & même sur les changemens d'une espèce d'air en une autre, & sur la nature de l'air atmosphérique, & des airs sains & respirables.

L'air nitreux uni avec l'air commun se décompose & se résout tout entier en acide nitreux & en phlogistique. Le phlogistique s'unit avec l'air commun & le diminue : le quart dont celui-ci est diminué dans cette union est de l'air très-semblable à l'air fixe, & est absorbé par l'eau. Les trois autres quarts d'air commun qui restent font de l'air phlogistique, qui secoué dans l'eau redevient enfin de l'air commun.

L'air nitreux même long-tems secoué dans l'eau se décompose peu-à-peu, son acide se répand insensiblement dans l'eau ; mais il y reste une grande quantité d'air phlogistique, qui agité aussi dans l'eau devient également de l'air commun.

Cette diversité d'effets paroît venir de ce que le phlogistique peut se répandre tout d'un coup dans l'air commun, mais non pas dans l'eau ; & la raison de cela est, peut-être, que l'eau a plus de phlogistique que l'air, ou du moins l'air est en état d'en recevoir plus facilement que l'eau, comme on l'observe lorsqu'on agite dans l'eau l'air commun, qui par cette opération se

phlogistique en partie ; donc , toutes les fois que le phlogistique peut abandonner tout d'un coup l'air nitreux, l'acide nitreux est absorbé par l'eau dans l'instant ; d'où suit qu'il ne se trouve plus en état de vapeur ; mais quand cette séparation du phlogistique se fait par degrés insensibles , & peu-à-peu , le phlogistique de l'air nitreux ne trouve pas où s'incorporer , & à quelle substance s'unir. Il continue donc à tenir en dissolution une quantité de cet acide , le dénature en partie , & en forme l'air phlogistiqué : l'expérience qui suit paroît le démontrer d'une manière plus certaine.

J'ai introduit dans un tube de quatre lignes de diametre rempli de mercure très-sec dix pouces d'air déphlogistiqué , qui uni avec l'air nitreux étoit diminué de huit neuviemes. J'y ai uni autant d'air nitreux qu'il en falloit pour saturer l'air déphlogistiqué dans un tube plein d'eau. La couleur rouge a duré presque deux jours dans le tube. L'espace occupé par l'air dans le tube n'étoit que de sept pouces & demi.

Après un autre jour j'y ai introduit de l'eau, mais il n'a pas été diminué du tout pour cela. Si l'expérience avoit été faite dans l'eau, l'espace occupé par l'air auroit été d'un peu plus d'un pouce. Si l'on considère maintenant que dans la rencontre des deux airs, nitreux & déphlogistiqué, l'air nitreux se décompose en entier, comme le démontre la forte couleur rouge répandue par tout l'espace occupé par les deux airs, & que tout le phlogistique de l'air nitreux se répand promptement dans l'air déphlogistiqué; on ne doutera pas que l'air déphlogistiqué n'ait déjà souffert, ou toute sa diminution ordinaire, ou la plus grande partie, & l'on croira que la vapeur nitreuse ne pouvant pas être absorbée par le mercure, comme par l'eau, & demeurant toujours en contact avec le phlogistique, doit peu-à-peu se dénaturer, se changer en un fluide permanent élastique, mais chargé de phlogistique; en un mot, paroître sous la forme d'air phlogistiqué.

Telle est la propriété du phlogistique, lorsqu'il s'unit aux airs factices

abforbables par l'eau, ou aux vapeurs élaftiques des fels. L'air fixe n'eft plus abforbé par l'eau, fi l'on y unit un phlogiftique ; l'air acide - marin, l'air alkalin font dans le même cas, & cependant ces deux airs font tels, que la plus petite quantité d'eau fuffit pour les abforber en entier. Si l'on agite tous ces airs dans l'eau, ils deviennent de l'air commun, comme l'air phlogiftiqué de l'air nitreux décomposé dans l'eau. Cette reflemblance parfaite d'effets dans ces airs fait voir que dans toutes ces fubftances fe trouvent les élémens de l'air atmofphérique & fain ; & que l'acide nitreux dénaturé d'une certaine manière par le phlogiftique, & réduit en air phlogiftiqué, peut former l'air commun par la feule agitation dans l'eau. Il eft vrai qu'on obtient auffi l'air commun des autres airs artificiels, comme l'air fixe, l'air inflammable, l'air acide-marin, &c., lefquels ne font point unis à l'acide nitreux, mais à d'autres fels moins fimples ; mais tout cela ne rend pas moins certain que l'air qu'on obtient par le moyen de l'acide nitreux provient de

l'acide nitreux. J'espère pouvoir démontrer dans peu que s'il ne se trouve pas de l'acide nitreux dans tous ces airs, il y a probablement les principes, les élémens de cet acide : il y a du moins la partie de cet acide qui forme l'air commun.

On a vu que cette partie d'air, qui est soustraite à l'air commun par le moyen des procédés phlogistiques, est de la même nature que l'air commun, sur lequel nous avons opéré; que l'autre partie qui reste de cet air, après ces expériences, est de l'air imprégné de phlogistique; & que cet air, chargé de phlogistique, redevient de l'air commun si on l'agite dans l'eau. Maintenant on pourroit demander pourquoi le phlogistique ne décompose pas l'air commun de manière qu'au lieu qu'il en reste les trois quarts comme à l'ordinaire, il n'en reste pas un atôme; du moins en forme de fluide, & de fluide soluble dans l'eau. On croiroit que le phlogistique devroit d'autant plus diminuer l'air commun, qu'on l'y uniroit en plus grande quantité. Il paroît qu'on ne peut pas douter que si le phlogistique, à proportion qu'il se mêle

avec l'air commun, pouvoit se détruire ou sortir de cet air, la diminution ne fût totale ; ou pour mieux dire, l'air commun en tant qu'air seroit totalement anéanti, ou bien l'eau pourroit l'absorber en entier. J'ai rapporté ci-dessus une expérience qui le démontre évidemment. La partie qui reste de l'air, après qu'on l'a imprégné de phlogistique, & qui est de l'air que l'eau n'absorbe point, & que le phlogistique ne diminue pas davantage, si on l'agite dans l'eau, & qu'on l'imprègne de nouveau de phlogistique, est de nouveau diminuée comme auparavant ; & si l'on répète plusieurs fois cette suite de procédés, on peut enfin parvenir à la détruire entièrement : ce qui prouve clairement que le phlogistique même, qui demeure uni avec l'air, empêche ce même air d'être diminué par de nouveau phlogistique ; au lieu qu'on voit qu'à peine l'air a perdu son phlogistique, qu'il est de nouveau diminué comme auparavant. Cette explication est absolument conforme à la nature & aux propriétés du phlogistique même, qui, si on l'unit aux vapeurs, ou

airs que l'eau absorbe , comme l'air fixe , l'air acide-marin , l'air alkalin , empêche que ces airs ne soient solubles dans l'eau comme auparavant.

Le célèbre Docteur Priestley détermine la salubrité des airs , tant naturels que factices , par les diminutions qu'on observe lorsqu'on les unit avec l'air nitreux , par le tems que les animaux demeurent en vie dans les airs non renouvelés , & par la facilité que les lumieres ont à brûler dans ces mêmes airs. Il est certain que les airs mortels ne sont point du tout diminués , & que les airs que l'animal respire le plus facilement , & dans lesquels il meurt le plus tard , sont ceux qui éprouvent le plus de diminution. Mais la facilité de respirer plus ou moins bien les airs , ne peut offrir rien de précis ; & la mort de l'animal , qui arrive plus ou moins tard dans l'air non renouvelé , est si dépendante de l'économie animale , & de la force de l'animal , que sans un grand nombre d'expériences variées en mille manieres , on ne pourra savoir rien de certain sur cette matiere. Il faut ajou-

ter à cela que l'animal qui meurt exhale de son corps des vapeurs déjà altérées en partie & fétides ; que sa respiration est déjà viciée ; & qu'il doit nécessairement sortir de ses poumons des vapeurs alkalescentes , qui , retenues dans le récipient , en infectent l'air , & peuvent accélérer la mort de l'animal même , qui seroit peut-être mort beaucoup plus tard , s'il eût seulement réabsorbé le phlogistique qui s'est exhalé des poumons , & dont l'air renfermé dans le récipient s'est chargé , ainsi que je le démontrerai évidemment dans une autre dissertation ; mais il est certain , à tous égards , que ces expériences sur la durée de la vie des animaux sont tout-à-fait incertaines & suspectes.

Il ne faut pas confondre ici la salubrité de l'air qui laisse mourir plus tard l'animal , avec la salubrité de l'air même , qui peut être avantageuse à l'économie animale ; parce qu'un air renfermé peut très-bien laisser mourir deux ou trois fois plus tard un animal , sans que pour cela l'animal dût vivre deux fois ou plus dans le même air libre. La vie & la mort dépendent

de trop de causes pour qu'on puisse déduire des conséquences certaines de ces expériences. Cependant la curiosité m'a engagé à faire quelques expériences sur la durée de la vie dans les airs non renouvelés, mais sur des animaux qui ne transpirent pas sensiblement & qui sont d'une vie tenace. J'ai choisi les animaux à sang froid, & parmi ceux-ci les grenouilles. J'ai renfermé les grenouilles dans des vaisseaux de même grandeur, dans le même tems, & j'ai choisi parmi ces animaux ceux qui étoient de grosseur & de force égale, autant qu'il est possible d'en juger. J'ai mis une grenouille dans chaque flacon, & ces flacons étoient remplis les uns d'air déphlogistiqué tiré des fleurs de zinc, les autres d'air tiré du précipité rouge, & les autres d'air tiré du minium parfaitement purgé d'air fixe. Dans le même tems j'en avois mis dans des flacons remplis d'air commun frais.

Les résultats moyens de toutes ces expériences sont que la vie moyenne de ces animaux est de vingt heures dans l'air commun, & de trente-six

heures dans les airs déphlogistiqués. Si l'on vouloit maintenant mesurer la salubrité de cet air sur la durée de la vie, l'air déphlogistiqué seroit tout au plus deux fois meilleur que l'air commun : rapport très-différent de celui qu'a trouvé le Docteur Priestley, mais qui résulte d'expériences moins sujettes à erreur. Les bouteilles dont je me suis servi, pour faire ces expériences, contenoient sept pouces d'air, sans compter le volume de la grenouille : elles étoient vuides d'air & exactement bouchées.

Quoique je fasse moins de fond sur les expériences avec les animaux à sang chaud, j'ai eu la curiosité de voir dans quel rapport se trouve la vie des oiseaux avec celle des quadrupèdes dans les airs commun & déphlogistiqué. La vie moyenne des moineaux sur lesquels j'ai fait mes expériences est de vingt-six minutes dans l'air commun & dans le flacon ordinaire, & de cent trente dans l'air déphlogistiqué. La vie moyenne des souris sur lesquelles j'ai fait mes expériences est de trente minutes dans l'air commun, & de deux

cent quarante dans l'air déphlogistiqué. Mais si les souris sont fort jeunes, leur vie moyenne est de cent trente minutes dans l'air commun, & de trois cent soixante dans l'air déphlogistiqué. Si l'on vouloit maintenant évaluer la salubrité des airs par la vie moyenne de ces animaux, on croiroit que l'air déphlogistiqué est cinq fois meilleur que l'air commun pour les oiseaux, & en même-tems qu'il est trois fois à-peu-près meilleur pour les souris jeunes, & huit fois pour les vieilles. Ces rapports pourroient bien varier, & varient en effet, si l'on fait ces expériences sur des animaux de différente espece, plus ou moins âgés, & dans des vaisseaux plus ou moins grands. Tant il est vrai qu'il est difficile d'estimer la salubrité des airs par la mort des animaux.

Quant aux expériences faites avec la flamme des chandelles, je les trouve encore plus équivoques & plus trompeuses; en sorte qu'il paroît plus avantageux après tout de s'en tenir aux diminutions des mêmes airs: d'autant plus que ces diminutions des airs dé-

montrent la difficulté plus ou moins grande qu'ils ont d'absorber le phlogistique; d'où l'on peut déduire leur pureté, & encore leur salubrité, s'il est vrai, comme il le paroît, que les airs soient d'autant plus mal sains qu'ils sont plus chargés de phlogistique : ce qui est une des plus belles & des plus intéressantes découvertes qu'on ait faites sur l'air, & que nous devons au savant Docteur Priestley. Ce grand Physicien, ce vrai scrutateur de la nature, ayant trouvé que l'air commun peut recevoir environ la moitié de son volume d'air nitreux avant de s'accroître, & que l'air déphlogistiqué en reçoit plus de quatre fois & demie autant, avant de cesser d'être diminué, & que cinq mesures ne font aucune addition à son volume primitif, en déduit que l'air déphlogistiqué est quatre à cinq fois meilleur que l'air commun.

Il paroît qu'on ne peut pas douter que la pureté des airs ne dépende de la facilité qu'ils ont à absorber le phlogistique, & que plus le phlogistique peut s'unir, & pour ainsi dire, s'identifier avec les airs, plus la diminution

qu'ils éprouvent est considérable. J'ai cherché à déterminer leur bonté par cette même quantité de diminution.

Les diminutions des airs en général suivent la raison composée des qualités de l'air nitreux, ou, pour mieux dire, de son activité, & des qualités ou puretés des airs respirables. L'air nitreux moins bon diminue moins l'air sain, & est en même-tems moins diminué que l'air nitreux qui est meilleur. Le même air nitreux peut diminuer plus ou moins, & être plus ou moins diminué en raison de la pureté & de la salubrité de l'air.

On a déterminé ci-dessus comment les airs nitreux peuvent être plus ou moins actifs; & j'ai trouvé qu'on peut en obtenir d'une telle force, que si l'on prend l'air commun pour quantité constante, sa diminution arrive jusqu'à un quart, ou pour mieux dire à treize lignes sur quarante-six : ce qui est le *maximum* des diminutions d'air commun que j'ai observées en ville & par un tems humide, le barometre étant à vingt-huit, & le thermometre à dix-huit ; & l'air étoit alors saturé.

Dans le même tems , avec le même air nitreux , lorsque j'eus mêlé deux mesures d'air déphlogistiqué tiré des fleurs de zinc , avec trois mesures & un septieme d'air nitreux , l'espace occupé par ces airs ne fut que de cinq lignes , tandis que l'espace occupé par les deux mesures d'air déphlogistiqué étoit de quarante-six. Cette diminution est la plus grande que j'aie trouvée jusqu'ici , en me servant d'air nitreux tiré du mercure : cet air étoit alors parfaitement saturé. Les quantités diminuées des airs , commun & déphlogistiqué , sont par conséquent comme treize à quarante-un : savoir , un peu plus d'un à trois ; s'il faut donc déterminer la salubrité des airs par les diminutions , l'air déphlogistiqué ne fera que trois fois plus sain que l'air commun. Il peut du moins recevoir trois fois plus de phlogistique , & de même que le phlogistique rend l'air moins sain , & le rend tel , à ce qu'il paroît , en proportion de sa quantité , la conséquence paroît juste que l'air déphlogistiqué ne doit être que trois fois

plus sain que l'air commun (1).

Il reste maintenant à rechercher, pour l'intelligence parfaite de la nature & des propriétés de l'air nitreux, s'il est entièrement privé d'air & d'eau.

Il est certain que l'air nitreux décomposé par l'eau commune, ou bien l'acide nitreux ne peut absorber qu'une très-petite quantité de l'air avec lequel il est mêlé (s'il en absorbe vraiment); parce que si on unit une mesure d'air nitreux avec deux mesures d'air commun, l'air commun ne se diminue ordinairement que d'un dixieme, & quelquefois encore moins selon la qualité & la force de l'air nitreux. En posant maintenant l'hypothese que toute cette quantité d'air, dont l'air commun a été diminué, ait été absorbée par l'acide nitreux, la conséquence fera que l'acide nitreux aura à peine absorbé un cinquieme de son poids d'air. Que si l'expérience se fait dans

(1) Je rapporterai dans une autre occasion les exceptions auxquelles cette méthode de déterminer la salubrité des airs peut être sujette dans certains cas particuliers.

un tube plein de mercure, l'air commun est beaucoup moins diminué, sur-tout si le mercure est bien privé d'humidité : dans ce cas la diminution peut être nulle, ou presque nulle. De l'autre côté, il est certain que la vapeur de l'acide nitreux est toute anéantie en tant que vapeur, c'est-à-dire qu'il n'est plus dans un état volatil & élastique, comme il étoit auparavant, puisqu'il parvient enfin à perdre toute cette couleur rouge qu'il avoit comme vapeur d'esprit de nitre fumant, & puisqu'au bout de vingt-quatre heures, si l'on introduit de l'eau dans le tube, il ne s'ensuit aucune diminution ; il y en auroit certainement quelqu'une s'il étoit encore en l'état de vapeur élastique. Dans ce cas, l'acide n'auroit donc point absorbé d'air, ou du moins très-peu, & cependant il ne laisse pas d'être pour cela de vrai acide nitreux, & d'avoir été peu auparavant semblable à la vapeur de l'acide nitreux fumant. Mais quand même il feroit vrai que l'acide nitreux s'impregne de tout cet air, il resteroit encore à voir si c'est

vraiment le principe acide falin qui absorbe l'air, ou si c'est le phlegme, ou l'eau qui peut être unie à cet acide.

Ayant rempli d'air nitreux un flacon plein de mercure chaud & très-sec, j'ai trouvé que les parois intérieures du flacon se couvroient de petites gouttes, ou bien d'une vapeur humide, dès que j'avois exposé le flacon à la glace, & pour cela, l'air nitreux n'avoit pas perdu la faculté de diminuer l'air commun. Cette expérience a été faite de façon que l'air nitreux étoit très-sec, parce que je l'avois fait passer auparavant dans plusieurs flacons pleins de mercure chaud & bien sec, de sorte qu'il ne donnoit plus de signes d'humidité naturelle. Si on unit dans un tube plein de mercure l'air nitreux avec l'air commun, on observe que pendant l'effervescence une vapeur humide, ou bien un nombre infini de petites gouttes d'eau se jettent contre les parois intérieures du tube; & cette humidité continue à augmenter tant que dure la couleur rouge dans le mélange. Il y a donc naturellement de l'eau dans

l'air nitreux & dans l'acide nitreux.

Il paroît certain maintenant que l'air commun, diminué par l'air nitreux, est absorbé par le phlegme ou par l'eau de l'acide nitreux, puisque la diminution ne s'ensuit qu'à proportion que se forment ces petites gouttes d'eau sur le verre dans le tube plein de mercure; & puisque quand l'humidité est en petite quantité, comme cela arrive toujours lorsqu'on fait l'expérience avec le mercure, la diminution ou l'absorption de l'air est très-petite ou nulle. Une preuve assurée que cette absorption est dûe à l'eau, & non pas à l'acide nitreux, c'est celle qu'on trouve dans les loix qu'observent les diminutions des airs dans les tubes pleins d'eau. Plus le diamètre du tube est grand, ou plus la surface que l'eau présente aux deux airs est étendue, plus l'air commun est absorbé promptement, & même si l'on secoue le tube de façon que l'eau s'élève jusqu'au fond, la diminution est presque momentanée, car elle se passe en peu de secondes. C'est donc l'eau qui absorbe non-seulement la vapeur

de l'acide nitreux, mais encore la partie dont l'air commun est diminué. Il ne faut pas croire que l'absorption de cette partie soustraite de l'air commun se fasse par l'acide nitreux, en tant qu'il s'unit avec l'eau; puisque, comme on a vu, la promptitude de la diminution est en rapport avec la quantité de l'eau, & non pas de l'acide nitreux dans l'eau même; & puisque si l'on fait l'expérience dans un tube de petit diamètre, la diminution totale des deux airs ne se fait que très-tard, bien qu'on fasse sauter l'eau plusieurs fois par tout le tube, tellement que la vapeur volatile de l'acide nitreux ne puisse manquer d'être absorbée.

Il y a apparence que la partie diminuée, ou soustraite de l'air commun, doit être considérée par rapport à l'absorption de l'eau, comme dans un état à-peu-près semblable à celui de l'air fixe. L'air fixe est absorbé par l'eau, & l'est d'autant plus promptement, qu'il est plus agité avec l'eau même. La partie soustraite de l'air commun est pareillement absorbée par

l'eau , & d'autant plus facilement , qu'elle est plus mêlée avec l'eau ; mais quelques petites gouttes d'eau peuvent absorber une grande quantité de la partie soustraite de l'air , tandis que quelques petites gouttes d'eau ne peuvent absorber que leur volume d'air fixe : ce qui est une nouvelle preuve , & sans réplique , que ces deux airs diffèrent entr'eux , & que l'air soustrait n'est pas de l'air fixe précipité. De tous ces faits dérivent les vérités suivantes : 1°. que l'air nitreux est toujours uni avec de l'eau ; 2°. que l'acide nitreux est mêlé avec du phlegme ; 3°. que la partie soustraite de l'air commun est absorbée par l'eau ; 4°. que l'acide nitreux n'absorbe pas l'air commun , du moins d'une manière sensible.

L'analyse que j'ai faite de l'air nitreux , ou , pour mieux dire , les méthodes que j'ai employées pour en connoître la nature & les principes constituans , m'ont beaucoup servi dans la suite pour analyser les autres airs factices , & sur-tout l'air inflammable ,

& même l'air déphlogistiqué. Il est vrai que dans plusieurs circonstances j'ai été obligé de substituer des méthodes tout-à-fait neuves, ou de changer en partie les premières, parce que la nature diverse des airs que j'ai examinés, ne me permettoit pas toujours de m'en servir avec avantage, & les rendoit souvent trompeuses ou inutiles.

Je puis assurer d'avance, que l'air inflammable, tiré de l'huile de vitriol & du fer, est acide, car il teint le tournesol en rouge, quoique beaucoup moins que l'air nitreux. D'ailleurs le fer entre dans la composition de cet air comme dans celle de l'air nitreux (1); & je me suis assuré de cette vérité par plusieurs expériences de différente nature, quoiqu'il ne change pas sensiblement la couleur de la dissolution de noix de galle, & qu'on y applique

(1) De nouvelles expériences ont appris à notre Auteur que le fer n'entre dans la composition ni de l'air inflammable ni de l'air nitreux.

même sans succès l'alkali prussien saturé. Il y a aussi du phlogistique dans cet air, & il y est combiné d'une manière beaucoup plus forte que dans l'air nitreux; de sorte que l'union de ces trois principes, acide, fer & phlogistique, qui forme l'air inflammable, est beaucoup plus intime que dans l'air nitreux, & leur saturation est encore plus parfaite.

Ce qui surprendra encore davantage, c'est que l'air déphlogistiqué même soit acide, & teigne en rouge le tournesol, comme le teint l'air inflammable; & que non-seulement il teigne en rouge le tournesol; mais ce qui est bien plus, qu'il trouble l'eau de chaux. Quoique ce fait puisse paroître un paradoxe, il n'en est pas moins vrai. Le plus pur des airs, celui dans lequel l'animal meurt le plus tard; dans lequel les lumières brûlent si bien & si longtemps; celui qui décompose une si grande quantité d'air nitreux, & qui est diminué jusqu'à sa destruction presque entière, n'est pas aussi simple qu'on pourroit le croire: il est uni à d'autres substances. Non-seulement l'air déphlo-

gistique tiré du précipité rouge , & celui qui est tiré des fleurs de zinc , teignent en rouge le tournesol & précipitent la chaux ; mais même l'air déphlogistique tiré du minium , & entierement dépouillé d'air fixe , change en rouge le tournesol , & précipite la chaux.

Il paroît que l'acide est fortement uni avec les airs déphlogistiqués , parce qu'une quantité de chacun de ces mêmes airs , peut teindre en rouge successivement plusieurs flacons de tournesol , sans changer pour cela de nature , ou perdre de sa qualité. Dans le précipité rouge & dans les fleurs de zinc , il y a de l'acide nitreux ; mais dans le minium il n'y a point d'acide , & on ne le fait point avec les acides. En sorte qu'il semble qu'il faudroit recourir à un acide étranger , qui , uni avec le minium , se mêleroit avec son air. Il paroît que cet acide ne pourroit avoir été fourni que par l'air de l'atmosphère , ou par le feu ; & ce dernier sentiment paroît le moins probable. Il est vrai d'un autre côté , que l'air déphlogistique tiré du précipité *per se* ne teint pas

en rouge le tournesol, & ne précipite pas la chaux, ce qui pourroit faire soupçonner que la flamme communique au minium un acide; si l'on n'aïmoit mieux penser que c'est peut-être l'acide même de l'air fixe en partie décomposé dans la formation du minium. Quoi qu'il en soit, il est certain que cet acide n'est pas essentiel à l'air déphlogistiqué, puisqu'on peut l'en dépouiller sans qu'il change de nature; & il y a tel air déphlogistiqué qui ne contient pas un atome de cet acide, & n'est pas pour cela moins bon que les autres. On peut dire la même chose de la propriété de précipiter la chaux; mais je me réserve de parler dans un autre Mémoire, des propriétés & de la nature des airs déphlogistiqués, ainsi que des autres airs qui ne sont encore que peu ou point connus.

Je finirai en déclarant que je puis m'être trompé sur quelques-uns des faits que j'ai rapportés dans ce Mémoire, & peut-être encore dans les conséquences que j'ai tirées de mes expériences. Les résultats généraux que

j'ai cru pouvoir établir sont peut-être susceptibles de quelques restrictions, à raison de quelques circonstances qui peuvent m'être échappées.

Je ne serois pas étonné qu'on eût des doutes sur quelques objets de ce Mémoire, puisque je me trouve moi-même dans le cas de douter maintenant de certains faits, dont je me croyois assuré dans le tems que je faisois mes expériences. J'ai cru, par exemple, que le fer étoit un des principes constituans de l'air nitreux, parce que j'obtenois un bleu de Prusse en faisant passer cet air dans une dissolution d'alkali prussien saturé; mais on n'ignore pas que cet alkali contient une petite quantité de bleu de Prusse, qui en est précipité lorsqu'on l'unit avec un acide quelconque. Il est vrai que je me suis servi d'alkali prussien, préparé selon la méthode de M. Baumé: c'est ce savant Académicien qui a eu la complaisance d'en préparer pour moi une certaine quantité. Mais d'un autre côté, il reste encore à décider si le peu de bleu de Prusse qui s'est précipité, dans mes expériences, ne provenoit pas de l'a-

cide nitreux même , qui faisoit partie de l'air nitreux ; ce qui peut favoriser cette opinion , c'est qu'ayant versé sur l'alkali prussien , dont je parle , quelques gouttes du même esprit de nitre qui m'avoit servi à faire l'air nitreux , j'ai obtenu un précipité de bleu de Prusse.

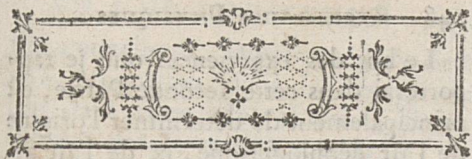
Si l'on répétoit ces expériences sur l'air nitreux tiré des autres substances métalliques , il paroît qu'on parviendroit facilement à savoir si le fer est un des principes constitutifs de l'air nitreux , ou s'il y est simplement uni parce qu'il se trouve ordinairement du fer dans l'acide nitreux. D'un autre côté , il se pourroit que le fer qui se trouve dans l'air nitreux fût accidentel à cet air , & provînt de l'ochre qui se trouve toujours dans l'eau , & qui seroit emportée par les bulles qui passent à travers cette eau lorsqu'on tire de l'air nitreux du fer ; & , à dire vrai , quelques expériences que j'ai faites ces jours derniers me le font soupçonner.

Quoi qu'il en soit , je crois qu'il seroit très-utile de répéter , avec le plus grand soin , ces expériences. Pour

moi, il me suffit de pouvoir assurer,
que je n'ai écrit que ce que j'ai vu,
ou cru voir.

Fin de la premiere Partie.





DE L'AIR NITREUX

E T

DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUE.

SECONDE PARTIE.

DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUE.

QUOIQUE cette seconde Partie soit bien éloignée du degré de perfection dont elle est susceptible, je me détermine à la publier telle qu'elle est, parce que j'espère qu'elle pourra engager d'autres Physiciens à travailler sur le même sujet. Je me réserve de publier dans la suite les changemens & les additions qu'un grand nombre de nouvelles expériences, dont je m'occupe, pourront m'obliger d'y faire.

Le but des expériences que je rapporterai dans cette seconde Partie, est principalement de déterminer l'origine de l'air déphlogistiqué, & de l'air atmosphérique, & la cause de la réduction des chaux métalliques sans l'addition ordinaire du phlogistique. Elles serviront aussi à jetter plus de clarté sur la nature & sur les propriétés de l'air nitreux.

J'ai fait dissoudre dans demi-once d'acide nitreux un quart d'once de mercure, dans un flacon, mais sans feu: l'effervescence a été très-vive, & les bulles étoient plus fréquentes & même plus grosses que celles qu'on observe dans les expériences ordinaires de la diminution des airs dans le tube rempli de mercure: non-seulement il a cessé de sortir de l'air par le tuyau du flacon, mais encore l'eau étoit sur le point de refluer dans le tuyau (1).

Cette expérience présente une vé-

(1) L'Auteur a observé depuis, qu'au moins une partie de cet effet est due à l'air du flacon diminué par les vapeurs de l'acide nitreux & par l'air nitreux même.

rité nouvelle & importante ; & c'est qu'à proportion qu'il se dégage de l'air dans cette effervescence , il est absorbé par le même menstree , & peut l'être en entier si la dissolution se fait peu-à-peu : il est vrai que lorsqu'on chauffe fortement l'acide nitreux , l'air nitreux sort avec impétuosité & en grande quantité par le tuyau ; mais cela arrive parce que le menstree ne peut réabsorber tout cet air en si peu de tems.

Cette expérience , qui est très-certaine avec le mercure , j'ai tâché de la généraliser autant qu'il m'a été possible ; & je puis en conséquence assurer que le phénomène est le même avec l'air nitreux qu'on obtient du fer , & avec celui qu'on tire des autres métaux , sur lesquels j'ai fait cette expérience , & sur-tout avec l'air nitreux que l'on retire de l'or.

J'ai observé que lorsqu'on unit peu-à-peu de très-petites quantités de fer avec l'acide nitreux , ou qu'on jette , par intervalles , des gouttes d'acide nitreux sur la limaille de fer , il ne sort point d'air par le tuyau du flacon ; mais

comme la limaille de fer , en quelque petite quantité qu'elle soit , présente une grande quantité de surface à l'action de l'acide nitreux , on court risque que l'effervescence soit trop grande & trop impétueuse , & que l'acide nitreux ne puisse absorber tout l'air qui s'en dégage en si peu de tems. J'ai trouvé que le meilleur moyen est de faire tomber dans l'acide nitreux de petits cylindres d'acier d'environ un quart de ligne de grosseur & de hauteur. Dans ce cas l'expérience réussit facilement pour l'ordinaire , si le flacon est grand , & s'il présente à l'air développé une grande surface d'acide nitreux.

Cette observation singulière présente maintenant l'explication la plus aisée & la plus vraie des différens phénomènes que nous avons observés dans la production de l'air nitreux : phénomènes mal connus jusqu'ici , & que personne n'a expliqués.

Lorsqu'on unit du fer avec l'acide nitreux , cet acide , dès-que l'effervescence la plus forte est passée , peut facilement absorber l'air qui se dégage successivement , & il pourroit même en absorber

davantage : d'où il arrive que le flacon se trouve alors dans un état de privation d'air, & l'eau entre par le tuyau ; & comme il peut se trouver dans cet état à plusieurs différentes reprises , l'eau doit autant de fois refluer dans le flacon (1).

Je ne prétends pas ici exclure toutes les autres causes qui pourroient concourir à la production de ce phénomène : il en est une sur-tout qui peut y entrer pour beaucoup ; & c'est la forte & prompte expansion, qui est encore augmentée par la forte chaleur qui s'excite dans cette occasion. L'acide nitreux est donc en état d'absorber l'air à proportion que cet air se dégage dans l'acte de la dissolution des métaux ; mais il est encore fort incertain si cet air vient en partie de l'acide, & en partie du métal ; car nous savons par les expériences du Docteur Priestley, qu'on peut tirer de

(1) L'Auteur a trouvé que l'eau entre dans le flacon, lorsqu'il n'en sort plus d'air nitreux, & qu'il ne s'en dégage que des vapeurs de l'esprit de nitre, qui sont condensées en acide nitreux au moment qu'elles touchent à l'eau.

l'air inflammable des métaux calcinés au miroir ardent, sans qu'il soit besoin d'aucun acide. Ce qui paroît assuré, c'est que l'acide nitreux en produit, puisqu'il se trouve en état d'en absorber tout autant qu'il s'en forme dans l'effervescence : ce qui paroîtroit même démontrer qu'il se sépare tout de l'acide nitreux, ou du moins pour la plus grande partie, puisque tout celui qui se produit dans le flacon est absorbé par cet acide.

Il est vrai qu'on ne voit sortir les bulles que du métal ; de sorte qu'on pourroit soupçonner que l'air est produit par le métal plutôt que par l'acide nitreux. Mais cette observation ne prouve rien, parce qu'on sait que lorsqu'un fluide, comme l'eau, est dans le cas de laisser sortir des bulles d'air de son sein, les bulles partent plus facilement d'autour des corps qui sont plongés dans l'eau, quoiqu'ils soient incapables de donner de l'air, comme, par exemple, le verre ; d'où il suit que ce n'est pas toujours un signe, qu'un corps plongé dans un fluide donne lui-même de l'air, lorsqu'on voit les bulles sortir d'autour de ce corps & non d'ailleurs ;

& j'ai observé que la faculté de donner naissance aux bulles d'air se communique aux corps étrangers, pourvu qu'ils soient en contact avec le corps qui est environné de bulles, comme on le voit en faisant dissoudre un morceau d'argent dans l'acide nitreux ; si on met une petite lame d'or en contact avec l'argent, on la verra bientôt entourée de bulles comme l'argent même, & cependant l'or reste intact dans cette expérience, & ne perd rien de son poids.

Il y a un argument qui pourroit démontrer que tout l'air déphlogistique qu'on retire du mercure & de l'acide nitreux, vient de cet acide & non pas du mercure. J'ai pesé à une balance très-déliée cent quatre-vingt-douze grains de précipité *per se*, que j'avois tenu auparavant pendant plusieurs heures à un léger degré de feu, afin de le dépouiller de toute l'humidité qu'il pouvoit avoir tirée de l'air : l'ayant mis dans un flacon de crystal à long col courbé, de maniere qu'il entroit dans un bassin de mercure, j'ai appliqué du feu, & j'ai reçu l'air dans un vaisseau plein de mercure. La quantité d'air dé-

phlogistique qui est sortie du précipité *per se* a été de vingt-six pouces & demi, soustraction faite de l'air commun du flacon, qui tenoit trois pouces d'eau : le mercure s'est revivifié en entier ; le col du flacon étoit très-poli, si ce n'est jusqu'à la hauteur de cinq pouces, où il étoit légèrement couvert d'une poussière de mercure coulant, à peine visible. Cette poudre, qui ne paroissoit pas aller jusqu'au poids d'un grain, ayant été ramassée avec le plus grand soin, & réunie au mercure revivifié, le tout s'est trouvé peser cent soixante-quatorze grains & un tiers ; donc en se revivifiant, le mercure précipité *per se* a perdu dix-sept grains & deux tiers, ce qui forme à peu-près le poids de vingt-six pouces d'air déphlogistique.

Une once de mercure qu'on réduit en précipité *per se*, augmente de poids d'environ cinquante-trois grains. Mais si après l'avoir laissé refroidir on l'expose pendant long-tems à l'air libre, son poids augmente encore de quelques grains, ce qui vient probablement de l'humidité de l'atmosphère : or comme je suis persuadé qu'il est très-important de

connoître l'augmentation précise de poids du précipité *per se*, la diminution qu'il essuie en se revivifiant, & plus encore la qualité des matieres qui lui sont fournies par l'atmosphère, je me réserve de donner dans une autre occasion le détail des expériences diverses que j'ai commencées sur le précipité *per se*. J'ai fait communiquer le mercure avec l'air commun, avec l'air fixe, avec l'air inflammable, avec l'air nitreux, avec l'air phlogistique, avec l'air déphlogistique, & enfin avec l'eau, & avec le mercure, par le moyen des tubes recourbés.

Si l'air nitreux n'est pas produit par le mercure, mais par l'acide nitreux, comme il paroît prouvé; le phlogistique, qui sûrement est une des parties constituantes de cet air, pourroit au moins se détacher du mercure, ou du fer, & non pas de l'acide nitreux. Le fer abonde en phlogistique; dès qu'il en est privé, il ne conserve plus ses qualités naturelles, il se trouve décomposé & réduit en terre martiale. Le fer se trouve certainement dans cet état de terre, ou de chaux, lorsqu'il est dissous par l'acide nitreux; & le phlogistique

qui s'est séparé de cette terre est passé dans l'acide nitreux. Dans cette union, cet acide prend la qualité de l'air nitreux, dont le phlogistique est un des principes constituans, comme on l'a vu ci-dessus.

Cette doctrine qui est si évidente, parce qu'elle est toute fondée sur des faits certains, paroît contredire les expériences nouvelles & sûres d'un habile Chymiste François, qui a donné une très-belle analyse des chaux métalliques mercurielles, & qui a trouvé qu'on peut les revivifier facilement sans phlogistique. Il pense, en conséquence de ses expériences, que les chaux mercurielles ne sont pas telles, parce qu'elles sont privées de phlogistique, mais parce qu'elles sont incorporées avec un fluide élastique, émané de l'atmosphère, qui les rend sensiblement plus pesantes. Cette dernière opinion sur l'augmentation de poids des chaux métalliques paroît démontrée, avec toute l'évidence possible, par les belles & intéressantes expériences de deux illustres Physiciens, MM. Priestley & Lavoisier.

La difficulté qu'on a faite sur le phlo-

gistique communiqué à l'air nitreux par les métaux devient encore plus grande, si l'on réfléchit que les métaux parfaits, comme l'or, la platine, l'argent & le mercure, étant unis avec des substances dans lesquelles entre l'acide nitreux, donnent de l'air nitreux qui est en général encore plus actif & plus chargé de phlogistique que l'air nitreux ordinaire que l'on retire du fer & des autres substances métalliques, ainsi que je m'en suis assuré plusieurs fois. On croit cependant que ces métaux ne se réduisent pas en vraie chaux, & qu'ils ne sont pas dépouillés de tout leur phlogistique, puisqu'ils se réduisent en métal sans avoir besoin de nouveau phlogistique. Je ne crois pas que les réponses ordinaires qu'ont données jusqu'ici les sectateurs de Stahl aient beaucoup de valeur; parce que le simple feu auquel on a voulu avoir recours n'est pas le phlogistique dont il est question, & que les autres chaux métalliques ne sont pas revivifiées par le feu seul; & de plus, il est certain qu'on peut calciner aussi le mercure sans feu; il suffit de jeter de l'alkali fixe dans une dissolu-

tion de mercure par l'acide nitreux, ou par l'acide marin. Il ne paroît pas suffisant de supposer qu'il peut y avoir dans ces métaux parfaits une plus grande quantité de phlogistique que dans les autres, ou qu'il peut y être uni avec plus de force, enforte qu'ils ne soient point sujets à être dépouillés entièrement de ce principe, ou du moins de la quantité qu'il leur en faut pour retourner à l'état métallique : cette réponse ne paroît dûe qu'à la difficulté d'en donner une qui fût lumineuse, & capable de décider la question.

Les chaux des métaux parfaits ont toutes l'aspect des vraies chaux. Les propriétés du métal sont toutes perdues; il y a une augmentation de poids comme dans les autres chaux, & il est certain, de plus, que lorsqu'elles sont unies à l'acide nitreux, elles donnent de véritable air déphlogistiqué très-pur, qu'elles ne donneroient certainement pas si elles contenoient du phlogistique. J'ai voulu constater par moi-même cette vérité, que nous devons, ainsi que tant d'autres, au Docteur Priestley, & la généraliser encore plus; & j'ai ob-

servé qu'on peut tirer de l'air déphlogistique très-pur de toutes les substances, soit végétales, soit animales, soit minérales, lorsqu'on est parvenu à dépouiller ces corps de tout leur phlogistique : en sorte que l'air déphlogistique qu'on tire des corps forme le caractère seul & assuré, qui prouve que ces corps sont alors changés en chaux parfaite; c'est-à-dire, qu'ils sont dépouillés de leur phlogistique.

On fait que le phlogistique en général altere les airs sains, & les rend plus ou moins mauvais à respirer. L'air nitreux tiré des corps quelconques est mortel aux animaux, & est sûrement imprégné de phlogistique. Toutes les substances métalliques, qui unies à l'acide nitreux ont formé l'air nitreux, se trouvent extrêmement dégénérées, & dans un état entièrement différent du premier. Si l'on fait bouillir l'acide nitreux & le mercure long-tems ensemble, il se forme à la fin une terre qu'on appelle *précipité rouge*. Si on expose cette terre métallique à un grand feu, on en tire une grande quantité de l'air le plus pur; & dans ce procédé, le mercure

se revivifie en entier. On fait que l'air très-pur, qu'on appelle *air déphlogistiqué*, est de l'air privé de phlogistique. Cet air ayant été produit par le précipité rouge, celui-ci doit nécessairement être privé de phlogistique ; & comme le mercure a été dissous par l'acide nitreux, & que cet acide s'est transformé en air nitreux, le phlogistique doit s'être uni avec l'air nitreux même, & en effet on le trouve dans cet air ; mais cette même expérience, qui démontre que le précipité rouge est une véritable chaux dépouillée de phlogistique, rend encore plus difficile à comprendre comment cette chaux peut se revivifier, comme elle fait effectivement, sans l'addition du phlogistique ; il suffit de continuer le feu, & de la laisser renfermée dans des vaisseau de crystal à col long & recourbé, de manière que son extrémité soit plongée dans l'eau ou dans le mercure.

La difficulté est donc très-grande ; mais quand même il n'y auroit point de réponse directe, il ne s'ensuivroit pas que les faits rapportés ci-dessus

fussent moins vrais : ils montrent avec la dernière évidence que les corps se convertissent en chaux à proportion qu'ils perdent de leur phlogistique, & que lorsque ces chaux sont parvenues au point de donner de l'air déphlogistique, elles se trouvent entièrement dépouillées de ce principe. Il est vrai qu'il y a des chaux plus ou moins dépouillées de phlogistique; mais il y a précisément aussi des airs plus ou moins déphlogistiqués, c'est-à-dire, plus ou moins dépouillés de phlogistique. Mais enfin on peut ignorer encore comment un effet est produit dans la nature, & quelle en est la cause, sans cependant que l'effet même soit moins certain. On connoît mille effets dont on ignore la cause. On peut donc ne pas savoir comment se revivifient certaines chaux métalliques, & cependant ne pas ignorer pour cela le véritable état de ces chaux.

Ce qui met hors de doute que les métaux ont besoin de perdre leur phlogistique pour devenir chaux, c'est une observation sûre & constante, qui est, que si l'on fond les métaux avec le

miroir ardent dans un récipient rempli d'air, il s'ensuit une diminution considérable dans cet air même, & il se forme un peu de chaux. On fait que l'air est diminué par le phlogistique, & que sa plus grande diminution va jusqu'à un quatrieme du total. La plus grande diminution de l'air commun observée par le Docteur Priestley, dans l'expérience des chaux métalliques faites au miroir ardent, est précisément d'un quatrieme juste. Il y a ici non-seulement de semblables effets, mais des quantités semblables dans les effets : les causes doivent donc nécessairement être les mêmes ; il est donc certain que les métaux, pour passer à l'état de chaux, doivent nécessairement perdre leur phlogistique ; & dans le fait, si l'on veut calciner les métaux dans de l'air phlogistiqué, on ne réussit point à les réduire en chaux, parce que leur phlogistique ne peut se répandre dans cet air qui en est déjà imprégné. On observe les mêmes effets lorsqu'on unit ensemble les airs phlogistiqués : chacun d'eux conserve opiniâtement son phlogistique, parce qu'il n'en est aucun

qui soit en état d'en absorber davantage ; & c'est par cette raison que l'air nitreux, comme on a vu, n'est pas décomposé par les autres airs phlogistiques.

Quelques essais d'expériences m'ont fait conclure qu'on réduit plus facilement les métaux en chaux lorsqu'on les fait communiquer avec l'air déphlogistiqué, & que la quantité de la chaux métallique est en raison de celle de cet air. Je publierai ces expériences dans leur tems. La raison de cet effet, c'est que l'air déphlogistiqué étant plus dépouillé de phlogistique que l'air commun, le phlogistique des substances métalliques peut se répandre encore plus facilement dans cet air. J'ai éprouvé que le foie de soufre, la limaille de fer & le soufre, & généralement tous les procédés phlogistiques, & même l'électricité, parviennent à le diminuer extrêmement, & en raison de sa bonté. L'air qui reste après s'être imprégné de phlogistique, est entierement nuisible & phlogistiqué.

Si les chaux métalliques se trouvent augmentées de poids, c'est un signe

qu'elles se sont incorporées avec quelque autre substance venue du dehors, laquelle surpasse de beaucoup la perte qu'elles ont faite du phlogistique; mais je ne vois pas que la nature des chaux exige nécessairement une augmentation de poids, une matiere étrangere introduite dans leur composition. La nature vraie & essentielle des chaux, c'est d'être dépouillées de phlogistique; elle n'est rien de plus. C'est par cette seule raison qu'il est si difficile de calciner les métaux dans les vaisseaux fermés. Le phlogistique ne trouve ni à se loger, ni à s'enfuir. Dans un récipient rempli d'air commun, ils ne se calcinent qu'en petite quantité, & cette quantité est en raison de la quantité de l'air du récipient, parce que cet air une fois imprégné de phlogistique n'en peut recevoir davantage; d'où il suit que le métal n'en peut plus perdre. Si en appliquant à un métal l'action du feu le plus violent, on parvenoit enfin à le calciner, ou tout, ou en partie, quoique renfermé & inaccessible à l'air extérieur, cela ne prouveroit autre chose,

chose, sinon que pour calciner un métal il suffit de lui faire perdre son phlogistique, & que l'action du feu long-tems continué peut faire passer le phlogistique à travers les pores du corps le plus solide, qui sont très-dilatés par l'action du feu. Il est bien vrai qu'alors les chaux ne seront pas augmentées de poids, mais elles ne seront pas moins chaux pour cela. Les substances privées de phlogistique, & capables de l'absorber promptement, pourroient être un moyen facile de calciner les métaux dans les vaisseaux fermés. Il n'y auroit qu'à les renfermer ensemble; elles recevraient le phlogistique des métaux, qui se convertiroient facilement en chaux avec ce secours.

Il est vrai d'un autre côté, que dans la revivification du minium il se dégage de l'air fixe; que dans la calcination du plomb l'air commun s'est trouvé diminué d'un quart, & que le poids de la chaux s'est augmenté à proportion. Cette observation a suffi pour faire croire que cet air étoit de l'air fixe, & que les chaux étoient imprégnées de cette espece d'air. Mais tout

cela ne prouve pas encore que tous les métaux aient besoin précisément de l'air de l'atmosphère pour devenir chaux, & pour augmenter de poids. Le précipité rouge est une véritable chaux mercurielle, puisqu'il donne de l'air déphlogistiqué, & qu'il est augmenté de poids quoique renfermé dans les vaisseaux; & l'expérience m'a démontré qu'il ne contient pas la moindre quantité de véritable air fixe. On a vu que huit scrupules de précipité *per se* revivifié en entier par le moyen du feu ont donné vingt-six pouces d'air déphlogistiqué. Cet air étoit diminué de huit neuvièmes par l'air nitreux, il n'étoit nullement absorbé par l'eau, il ne précipitoit pas la chaux, il ne teignoit pas le tournesol en rouge, il n'étoit pas acide au palais. Il n'y a donc point d'air fixe uni avec l'air déphlogistiqué du mercure précipité *per se*: donc il est certain que l'air fixe n'est pas nécessaire pour calciner les métaux, ni pour augmenter le poids de leurs chaux.

Le précipité rouge ne donne que de l'air déphlogistiqué très-pur, auquel il n'y a point d'air fixe uni, puisqu'il n'est

pas absorbé par l'eau. On observe en général la même chose dans les autres chaux métalliques, comme celles de l'argent, du zinc, &c. Un métal peut donc devenir chaux sans l'air fixe. Il est vrai qu'en réduisant le minium on obtient une vapeur qui est de l'air fixe; & que si l'on calcine le plomb dans un vaisseau rempli d'air commun, cet air se trouve considérablement diminué, & la partie qui est soustraite est de l'air fixe: ce qui a fait croire que c'est l'air fixe précipité de l'air commun par le phlogistique dans cette occasion.

Mais en premier lieu, je crois pouvoir démontrer évidemment qu'il n'y a point d'air fixe existant dans l'atmosphère. En second lieu, si cette partie de l'air commun étoit de l'air fixe, séparé de l'atmosphère, il faudroit dire que dans l'air déphlogistiqué il y a au moins huit neuvièmes d'air fixe, ce qui est absurde. L'air déphlogistiqué uni avec le phlogistique se réduit à un neuvième; & les autres huit neuvièmes se présentent à nous avec les mêmes caractères que la quatrième partie diminuée, ou soustraite de l'air com-

mun. L'air commun, & l'air déphlogistique acquièrent ces qualités nouvelles en s'unissant avec le phlogistique, & la quantité de l'air ainsi dénaturé, est précisément en raison de la quantité de phlogistique qu'il peut recevoir. C'est pourquoi il s'en trouve plus dans l'air déphlogistique que dans l'air commun. Mais on peut tirer de l'expérience suivante une preuve certaine que ce quart, soustrait de l'air commun diminué par le phlogistique, n'est pas dans l'état ordinaire de l'air fixe. Si on introduit, par exemple, vingt pouces d'air commun dans un tube, & qu'on y introduise du phlogistique, l'air se trouvera diminué d'un quart: savoir, de cinq pouces, bien qu'on fasse l'expérience dans le mercure. Il suffit de faire passer dans le tube, à travers le mercure, une petite quantité d'eau qui se trouvera en contact avec l'air. Or, on fait que l'eau ne peut absorber d'air fixe qu'une quantité égale à son volume. Il est donc certain que cette quantité d'air soustraite n'est pas de l'air fixe dans son état ordinaire.

Cependant on observe cette dimi-

nution de l'air commun dans ces expériences : & après la revivification du plomb , il se trouve un air qui est absorbé par l'eau , qui précipite la chaux , qui teint en rouge le tournesol ; & cet air a augmenté le poids de la chaux. Mais tout cela ne démontre autre chose , sinon que le phlogistique qui sort du plomb a changé en partie l'air commun ; que cet air , ainsi dénaturé , présente de nouveaux caracteres qu'il n'avoit pas auparavant ; qu'il a perdu ceux qu'il avoit ; que réduit à ce nouvel état , il peut être absorbé par les chaux métalliques & par l'eau , & que son union avec ces chaux y occasionne une augmentation de poids ; & que lorsque la chaux est réduite en métal elle laisse échapper une matiere , ou vapeur élastique , comme on voudra l'appeller , qui peut être absorbée par l'eau. Telle est , à ce qu'il paroît , la vraie nature de cette matiere qui entre dans la chaux de plomb , & qui en sort. D'ailleurs il est très-à-propos d'observer que la chaux de plomb faite à l'air libre , donne , indépendamment de l'air fixe , un autre air des plus purs , qu'on ap-

pelle *déphlogistiqué*; & que celui-ci est encore en plus grande quantité que le premier. Beaucoup d'autres chaux, tant végétales qu'animales, donnent de l'air fixe & de l'air *déphlogistiqué*; & le plus souvent l'air *déphlogistiqué* en fort plus tard; & cet air est d'autant plus pur, que ces chaux se trouvent moins chargées de phlogistique.

Mais cependant après tout cela, il reste toujours à savoir, quelle est cette matière qui rend les chaux métalliques, faites à l'air libre, plus pesantes que leurs métaux; pourquoi ces chaux donnent une grande quantité d'air *déphlogistiqué*, & comment elles peuvent se revivifier sans le concours d'un nouveau phlogistique. La réponse complète à une question aussi importante, dépend d'un grand nombre d'expériences que nous n'avons pas encore, & auxquelles je travaille depuis quelque tems. Il est certain que cette recherche suppose la connoissance de la véritable nature de l'air commun & de ses principes constituans; parce qu'il est question de connoître la matière qui forme l'air *déphlogistiqué*, c'est-à-dire,

l'air respirable le plus pur. Qu'il me soit permis, en attendant, de proposer quelques-unes de mes idées ; elles ne laissent pas d'être fondées sur beaucoup de faits, & sur plusieurs observations particulières.

Le mercure mis dans l'acide nitreux, commence par donner de l'air nitreux ; devenu chaux, il donne de l'air déphlogistiqué, & se revivifie en mercure coulant.

Les substances métalliques, qui unies avec l'acide nitreux donnent de l'air nitreux, dès qu'elles ont acquis la nature de chaux donnent de l'air déphlogistiqué. En général les substances végétales & animales font le même effet, lorsqu'on les mêle avec l'acide nitreux.

L'air déphlogistiqué, qu'on tire du précipité rouge, ne peut être produit aux dépens du mercure, puisqu'après l'extraction de cet air, le mercure se trouve du même poids qu'auparavant.

M. Bayen, dans sa belle analyse des chaux mercurielles, a trouvé qu'une once de précipité *per se* a donné, en se revivifiant, un volume d'air qui dé-

plaçoit quarante-cinq pouces d'eau, & le mercure avoit cinquante - quatre grains de poids de moins que le précipité *per se*.

M. Lavoisier a trouvé que deux onces & un gros de mercure changé en précipité rouge, & ensuite revivifié, n'avoient perdu que quelques grains de poids : différence qu'il attribue à quelque peu de matiere jaunâtre & rouge attachée au col du flacon. J'ai répété cette expérience plusieurs fois & de différentes manieres, & je suis parvenu à obtenir la même quantité de mercure qu'au commencement, quelquefois avec la seule différence d'une fraction de grain. Il ne s'est point mêlé d'air extérieur avec le précipité rouge sur lequel j'ai opéré, parce que le flacon ne communiquoit qu'avec l'eau, dont il n'est pas entré une seule goutte dans le flacon pendant toute l'expérience : le col du flacon avoit plus de deux pieds de long, & il ne s'y attachoit aucune matiere. Cette expérience ne réussit complètement que lorsqu'on ménage le feu avec la plus grande attention. S'il est trop fort, une partie

de la chaux se volatilise & s'attache au tuyau du flacon ; & le succès de l'expérience est douteux (1).

Le précipité rouge étant fait avec l'acide nitreux , il est de nécessité absolue que ce soit l'acide nitreux seul qui forme l'air déphlogistiqué , puisqu'il faut que cet air soit formé de quelque chose. Si le fait est certain , comme on n'en sauroit douter , la conséquence est certaine , & je ne vois pas ce qu'on pourroit y opposer de raisonnable. Si l'on veut faire attention que l'air déphlogistiqué , qu'on retire de tous ces corps , est dégagé par le moyen de l'acide nitreux , il paroîtra toujours plus certain que c'est l'acide nitreux qui produit l'air déphlogistiqué. Il est vrai que le précipité *per se* donne aussi de l'air déphlogistiqué ; mais si l'on considère que le mercure , pour se réduire à cet état , doit communiquer avec l'air atmosphérique pendant plusieurs mois ;

(1) L'Auteur donnera dans un autre ouvrage les expériences qu'il a faites depuis sur cette matière importante , avec tous les détails nécessaires.

qu'il augmente de poids comme toutes les autres chaux métalliques ; qu'il se revivifie de nouveau en mercure , sans perdre de sa substance ; on ne pourra douter qu'il n'ait non-seulement reçu de l'air une matiere étrangere , mais encore qu'il ne se trouve dans un état parfaitement analogue à celui du précipité rouge.

L'atmosphere est un fluide respirable , qui tient suspendus & en dissolution une infinité de corps étrangers qui s'élèvent sans cesse de la terre , & se combinent de mille manieres. Il est encore certain qu'il y a dans l'atmosphere , ou l'acide nitreux même , ou du moins les élémens & les principes dont il est formé. C'est là une vérité d'expérience , & c'est une conséquence nécessaire de la volatilité des corps qui se décomposent sur la terre & s'élèvent dans l'air. Il est donc certain que si le précipité *per se* est augmenté de poids , il doit avoir absorbé de l'atmosphere toute cette matiere qui le rend plus pesant qu'auparavant. On a vu qu'il a une parfaite analogie avec le précipité rouge , qui donne de l'air

déphlogistiqué, parce qu'il est uni avec de l'acide nitreux : on a dit que par le moyen de l'acide nitreux on retire de l'air déphlogistiqué de tous les corps ; & ce n'est plus une chose douteuse qu'il y ait de l'acide nitreux dans l'atmosphère. Il paroît donc certain, que cette augmentation de poids qu'on observe dans le mercure qui a été exposé à l'air pendant plusieurs mois, & que l'air déphlogistiqué qu'on tire de cette substance dans cet état de chaux, proviennent de l'acide nitreux de l'atmosphère, ou pour mieux dire, des principes constituans de cet acide : c'est là, ce me semble, la conséquence des faits établis, & de la concordance parfaite qui se trouve entr'eux. Mais l'expérience suivante paroît démontrer encore cette importante vérité.

Le minium très-récent ne donne point d'air du tout, ou n'en donne que très-peu, & il faut pour cela un degré de feu très-violent. Si l'on expose cette chaux de plomb à l'air pendant longtemps, on en tire ensuite une grande quantité d'air, dont la plus grande partie est de l'air déphlogistiqué. Si

l'on humecte avec de l'acide nitreux la même quantité de minium, on en tire de nouvel air déphlogistiqué ; & si l'on continue à l'unir avec l'acide nitreux, on parviendra enfin à dissiper toute cette chaux. Cette différence ne vient sûrement que de l'air. Il paroît démontré que le minium qui vient d'être fait n'a pas encore la faculté de donner de l'air déphlogistiqué ; que c'est uniquement l'atmosphère qui fournit au minium les principes de cet air, & que l'acide uni avec une substance privée de phlogistique prend la forme & les propriétés d'air sain & respirable. Or il se trouve certainement un acide dans l'air du minium, comme on voit par le tournesol qu'il change en rouge.

Après tout ce que je viens de dire, je ne crois pas qu'on veuille opposer que si l'augmentation de poids du précipité *per se* venoit de l'acide nitreux de l'atmosphère, & que si le même acide introduit dans le minium donnoit l'air déphlogistiqué, il devroit y avoir des signes sensibles de son acidité, soit par le goût, soit par la tein-

ture de tournesol. Cette difficulté, si l'on y réfléchit bien, n'est d'aucun poids, puisqu'il est possible de priver tellement de son acide le précipité rouge, qu'il ne soit plus sensiblement acide, ni au goût, ni à la teinture de tournesol. On ne dira certainement pas pour cela que le précipité rouge soit entièrement privé d'acide nitreux, puisqu'il continue à peser plus que le mercure dont il est formé, & qu'il n'est uni avec aucun autre corps qu'avec l'acide nitreux; & puisque si le feu est très-violent, il en chasse encore des vapeurs qui teignent le tournesol en rouge; & une preuve qu'il y a de l'acide dans le précipité rouge & dans le minium, c'est que leurs airs teignent le tournesol en rouge : preuve qu'ils sont unis avec un acide.

Il est vrai qu'on n'observe rien de tout cela dans le précipité *per se*; que son air ne teint pas le tournesol en rouge, & ne précipite pas la chaux comme les autres airs déphlogistiqués. Mais cela ne suffit pas encore pour exclure du précipité *per se* cette cause qui est commune à tant d'effets sem-

blables entr'eux. Si l'acide nitreux du précipité rouge, si l'acide du minium ne sont sensibles, ni au palais, ni au tournesol, & néanmoins existent dans ces chaux, c'est un signe que les acides y sont dans un état très-différent de celui dans lequel ils sont ordinairement dans les corps. L'acide nitreux peut être dans l'atmosphère d'une manière très-différente que dans les substances dont nous le retirons; & toutes les expériences concourent à prouver cette vérité. Il peut être plus simple, plus décomposé, plus divisé; il peut encore être privé de quelqu'un de ses principes constituans, & probablement être uni avec une moindre quantité de phlogistique qu'à l'ordinaire. S'il est uni dans cet état avec le précipité *per se*, il ne pourra se manifester à nous avec les caractères distinctifs d'acide nitreux; il ne pourra teindre en rouge le tournesol, comme dans le fait son air déphlogistique ne le teint pas, ni précipiter la chaux: d'où il suit que cet acide est uni d'une manière plus simple & bien différente avec le précipité *per se* qu'avec les autres chaux

métalliques ; & qu'il est dans un état voisin de celui d'air , dans lequel il doit être beaucoup plus privé de phlogistique , & incapable de donner encore des signes d'acidité. C'est aussi par cette raison que l'air déphlogistiqué du précipité *per se* est plus simple & plus pur que l'air déphlogistiqué qu'on tire des autres corps. Enfin , il m'a paru qu'il augmente plus de poids que le précipité rouge : signe que les principes de l'acide nitreux sont plus dépouillés de phlogistique dans le précipité *per se* , & qu'il s'y en introduit une plus grande quantité.

Après tout cela , il paroît qu'on peut dire enfin quelque chose sur le problème difficile de la réduction des chaux métalliques du plomb & du mercure , par la simple action extérieure du feu , ou des rayons du soleil. Bien que l'acide nitreux ne soit pas beaucoup chargé de phlogistique , il n'en est pas entièrement privé , & peut-être n'y a-t-il aucun corps qui soit dans ce cas. La vapeur de l'acide nitreux est encore plus chargée de phlogistique , comme le démontrent sa couleur rouge & sa grande

volatilité. L'on fait aussi que les vapeurs du sel urineux & de l'acide nitreux, s'enflamment lorsqu'elles se rencontrent en l'air. L'acide nitreux, en s'unissant aux corps qui ont du phlogistique, se convertit en air nitreux, & dépouille ces substances de leur phlogistique. Les substances métalliques dépouillées de phlogistique par le moyen de l'acide nitreux, ne sont pas dépouillées de tout l'acide nitreux avec lequel elles ont été unies. Et si l'action du feu est alors très-forte, tant sur l'acide nitreux que sur la chaux métallique, l'acide nitreux obligé de passer à travers des corps entièrement dépouillés de phlogistique, mais avides de ce principe, comme le sont les chaux de mercure & de plomb, doit perdre ce reste de phlogistique qui lui est naturel, & sortir sous la forme d'air déphlogistiqué; & le phlogistique se trouvant alors déposé dans les chaux, elles se revivifient en métal, tel qu'il étoit auparavant. Cette explication paroît être la seule qui puisse rendre raison de la revivification de ces chaux métalliques, & qui soit fondée sur des

faits certains , & sur des expériences lumineuses & sûres. C'est une loi générale que les substances métalliques en devenant chaux perdent leur phlogistique , & qu'elles ne se revivifient que lorsqu'elles recouvrent le phlogistique qu'elles avoient perdu. Il est donc certain que les chaux de mercure & de plomb reçoivent du phlogistique , si elles parviennent à se revivifier en métal.

M. Priestley a observé que les cailloux calcinés dans les vaisseaux fermés donnent constamment , toutes les fois qu'on les mêle avec de nouvel acide nitreux , deux especes d'air , l'une après l'autre. La première qui sort est de l'air phlogistique , & la seconde est de l'air déphlogistique très-pur. Le phlogistique qui est resté dans la chaux des cailloux après que l'acide nitreux est sorti sous la forme d'air déphlogistique , c'est-à-dire , après qu'il a été décomposé & dépouillé de son phlogistique naturel , ne peut venir assurément que de l'acide nitreux même , puisque cette chaux n'est à portée d'aucun autre corps

capable de lui en donner. Ce qui prouve que le phlogistique se trouve dans cette chaux après la sortie de l'air déphlogistique, c'est que si l'on y ajoute alors de nouvel acide nitreux, on obtient de nouvel air phlogistique : l'air déphlogistique ne venant ensuite que lorsque tout le phlogistique déposé dans cette chaux par l'acide nitreux est épuisé. Cette expérience nous démontre que l'acide nitreux laisse son phlogistique dans les corps dont il sort sous la forme d'air déphlogistique.

Les airs déphlogistiqués qu'on retire de ces chaux par le moyen de l'acide nitreux, sont une nouvelle démonstration que ces chaux sont dépouillées de phlogistique ; & on observe cette vérité dans tous les corps qu'on peut priver de phlogistique. L'analyse complète que j'ai faite du bleu de Prusse & du charbon de bois brûlés à l'air libre & réduits en cendre, le démontrent de la manière la plus évidente : il suffit de dire pour le présent que le bleu de Prusse produit, par le moyen du feu, de l'air phlogistique : mais si on y ajoute

de l'acide nitreux, il donnera à la fin de l'air déphlogistique (1). On observe à-peu-près les mêmes effets avec le charbon, puisque cette substance donne aussi de l'air chargé de phlogistique. Personne n'ignore que le charbon abonde en phlogistique : le bleu de Prusse est pareillement uni avec du phlogistique; l'air inflammable qui en sort, & l'état métallique du fer qui en résulte lorsqu'on le brûle, le démontrent suffisamment. Le bleu de Prusse & le charbon, dépouillés de leur phlogistique par le moyen du feu & de l'acide nitreux, donnent de l'air qui n'est plus nitreux ni inflammable, mais qui est déphlogistique. Cette observation sur le bleu de Prusse, confirme toujours davantage la belle théorie du bleu de Prusse qu'a donné l'un des plus grands Chymistes de notre siècle, M. Macquer.

Pour savoir avec certitude ce que

(1) Il est à remarquer que le bleu de Prusse, après avoir donné tout son air phlogistique & tout son air déphlogistique, n'est plus attirable par l'aimant.

devient l'acide nitreux qui a été uni avec certains corps, & pour concevoir comment ces mêmes corps, après avoir donné de l'air nitreux, ne donnent ensuite que de l'air déphlogistiqué, il suffira de réfléchir, avec quelque attention, sur la manière dont se forme le précipité rouge.

Le mercure devient précipité rouge par le moyen de l'acide nitreux qui le dissout & le réduit dans l'état de chaux. C'est alors qu'il est appelé précipité rouge. Pendant que cette dissolution se fait, il sort de ces substances une grande quantité de vapeurs sous la forme d'air permanent, & c'est de l'air nitreux : en même-tems le mercure perd peu-à-peu ses qualités métalliques. Maintenant pour déterminer si dans cette dissolution le mercure perd quelqu'un de ses principes, il est nécessaire de connoître parfaitement l'air nitreux qui s'est formé.

On fait, à ne pouvoir plus en douter, que l'air nitreux est composé d'acide nitreux & de phlogistique, & que la manière dont le phlogistique est combiné dans cet air est telle, qu'il peut

s'en séparer facilement pour phlogistiquer tous les airs salubres. Si l'on mêle ces airs avec l'air nitreux, celui-ci dans l'acte de l'union se décompose, & il en résulte une vapeur d'esprit de nitre fumant qui se condense en acide nitreux, pareil à celui dont on a tiré l'air nitreux. Aucun autre corps que le mercure ne peut avoir fourni à l'acide nitreux le phlogistique nécessaire pour le convertir en air nitreux, puisqu'il n'y avoit à portée de l'acide aucun autre corps qui contînt du phlogistique. Cette vérité est d'autant plus certaine qu'elle est générale; car on peut tirer de l'air nitreux de toutes les substances métalliques, par le moyen de l'acide nitreux; & l'on observe qu'à proportion que cet air se dégage, elles se transforment en chaux de même que le précipité rouge.

On a beau tenir au feu le précipité rouge, il est toujours plus pesant que le mercure; & puisqu'on n'a ajouté que de l'acide nitreux au mercure, on ne peut attribuer qu'à cet acide l'augmentation de poids qu'on trouve dans cette chaux mercurielle. Si l'on chauffe fortement le précipité rouge, il donne

une grande quantité d'air déphlogistiqué; & à proportion que cet air sort, le précipité rouge se revivifie en mercure coulant. Le mercure n'a rien perdu de son poids primitif, & le poids qu'a perdu le précipité rouge est égal à celui de l'air déphlogistiqué qui s'est dégagé. Cet air n'a donc pas pu être fourni par le mercure, si ce même mercure n'a rien perdu de son poids: & puisque le poids de l'air déphlogistiqué répond exactement à la perte de poids qu'a essuyée le précipité rouge en se revivifiant, & que le précipité rouge ne devoit son augmentation de poids qu'à l'acide nitreux, avec lequel il étoit uni; il est certain aussi que l'air déphlogistiqué n'est composé uniquement que de l'acide nitreux.

Le mercure revivifié du précipité rouge se trouve dans le même état, & a les mêmes propriétés qu'avant d'avoir été transformé en précipité rouge. Mais on a vu que le précipité rouge a perdu son phlogistique en le communiquant à l'air nitreux: donc en se revivifiant en mercure, il doit avoir recouvré tout le phlogistique qu'il avoit perdu; & en

effet, si on l'unit de nouveau avec de l'acide nitreux, il est en état de donner de l'air nitreux comme auparavant. Mais le précipité rouge ne peut recevoir le phlogistique qu'il a perdu, que de la part de l'acide nitreux, qui est la seule substance avec laquelle il est uni : donc le phlogistique ne peut lui venir d'aucun autre corps que de l'acide nitreux. Une preuve certaine que l'acide nitreux communique tout le phlogistique qu'il contient naturellement au précipité rouge dans l'acte de la revivification, c'est que cet acide se transforme alors tout entier en un air déphlogistique qui, comme tout le monde sait, est précisément de l'air dépouillé de phlogistique.

Après tout ce que nous avons établi ci-dessus, il paroît qu'on peut dire quelque chose de certain sur la véritable nature des chaux métalliques, sur lesquelles les Physiciens, & surtout les Chymistes, ont tant travaillé & ont si diversément écrit depuis le célèbre Stahl. Les uns ont soutenu que les chaux métalliques, celles même des métaux parfaits & du mercure, sont des substances entièrement privées de

phlogistique ; & que le feu ou la lumière fussent pour leur rendre le phlogistique lorsqu'on les revivifie dans les vaisseaux fermés. D'autres au contraire ont cru que certaines chaux conservent encore assez de phlogistique pour pouvoir se revivifier sans addition , par la seule action de la chaleur. Dans ces derniers tems , l'opinion de quelques-uns des principaux Chymistes & Physiciens est , que les métaux se réduisent en chaux par l'addition de quelque substance étrangere qui leur vient de l'atmosphère , & non point par la privation du phlogistique, qu'ils ne croient pas même nécessaire pour la revivification des métaux.

Il paroît, si je ne me trompe , qu'on a confondu dans les chaux métalliques deux choses , qui sont très-distinctes , quoique l'une n'aille pas ordinairement sans l'autre ; & ce sont , l'air & le phlogistique. On a observé qu'on ne peut réduire les métaux en chaux sans le concours de l'air atmosphérique. On a découvert que les chaux métalliques , en se revivifiant , donnent de l'air. C'en a été assez pour faire croire que
les

métaux deviennent chaux par l'union de ce seul air ; d'où l'on a encore déduit que le phlogistique n'existoit pas dans les métaux , ou qu'ils ne se dépouilloient pas de ce principe en se réduisant en chaux ; & enfin qu'il ne manquoit rien à la chaux pour se revivifier en métal tel qu'auparavant. Si l'on avoit réfléchi qu'un corps ne peut perdre son phlogistique naturel s'il est en contact avec des corps incapables d'en recevoir , & que d'un autre côté l'air ne peut se charger que d'une quantité donnée de phlogistique , on auroit aussi-tôt reconnu la nécessité dans laquelle sont les métaux de communiquer avec l'air extérieur , avec l'atmosphère , pour se réduire en chaux.

Les chaux métalliques ne sont pas autre chose que les substances métalliques mêmes , privées d'un de leurs principes constituans , qui est le phlogistique , & unies à une troisième substance accessoire , qui a la propriété de se transformer en air , dans l'instant où elle vient à être dépouillée de son phlogistique naturel. Mais on auroit

tort de dire que les chaux métalliques sont composées d'air, ou sont unies avec de l'air; par cela seul, qu'on peut en retirer de l'air par le moyen du feu lorsqu'elles se revivifient en métal. Cette matiere qui leur est unie, & qui augmente leur poids, n'est certainement pas de l'air, puisqu'elle n'a aucune des qualités si connues de l'air; autrement il faudroit dire aussi que l'acide nitreux est de l'air, puisqu'on peut faire de l'air avec cet acide. Il est à propos de regarder l'air, non comme une substance simple, mais bien comme un mixte, comme un composé. Si toutes ses parties constituantes n'y sont point, si elles n'y sont pas dans la proportion requise, si elles ne sont pas combinées ensemble d'une maniere déterminée; il n'y aura point d'air proprement dit, quoiqu'il puisse y avoir les parties constituantes de l'air, ou toutes, ou en partie. C'est encore par la même raison que l'air & le phlogistique peuvent se trouver ensemble, sans cependant former de l'acide nitreux, quoique cet acide dépouillé du phlogistique, devienne de l'air bon à respirer.

Jeme propose de traiter de plusieurs autres especes d'airs , & sur-tout des airs salubres , des airs déphlogistiqués , qu'on retire des corps , & même des chaux métalliques par le moyen des autres acides , comme l'acide vitriolique , l'acide marin , l'acide spathique , l'acide phosphorique , l'acide tartareux ; dans un autre ouvrage que j'espere pouvoir bientôt publier , & dans lequel on trouvera une suite de phénomènes singuliers & entierement neufs , qui pourront éclaircir , & même modifier à certains égards , la doctrine que nous établissons dans cet ouvrage (1).

(a) *Note de l'Auteur.* Lorsque j'annonçai que dans un autre ouvrage j'aurois parlé de plusieurs autres especes d'air qu'on retire à l'aide des autres acides , comme par exemple de l'huile de vitriol. . . . & que j'aurois parlé particulièrement des airs déphlogistiqués. . . . j'observai dès-lors que j'aurois été obligé de modifier en partie la doctrine que j'avois établie sur la formation de l'air atmosphérique & de l'air déphlogistiqué. Je savois trop bien , même dès ce tems-là , que les fleurs de zinc & de minium. . . . & les autres substances dépouillées du phlogistique donnent , à l'aide de l'huile de vitriol , de l'air déphlogistiqué.

Après tout ce que nous avons dit, il paroît encore qu'on peut concevoir

Je savois aussi qu'on obtenoit de l'air déphlogistiqué du *turbith minéral* & du *turbith nitreux*, c'est-à-dire du turbith fait en unissant des sels vitrioliques avec le mercure dissous dans l'acide nitreux, ainsi que du mercure en le combinant avec de l'huile de vitriol.

Dès le 12 Novembre 1777, excité par les instances réitérées de plusieurs personnes à Paris, j'ai formé un précis des résultats de quelques-unes des expériences que j'avois faites en leur présence. Ce précis est de XI pages, & commence ainsi : » Il y a plus d'une année » que je m'occupe d'épreuves physico-chymiques » sur les airs. Je n'ai fait aucune difficulté de » les communiquer dès le commencement à » plusieurs personnes par écrit & verbalement. » Je me suis même fait un plaisir de les faire » voir à ceux qui m'ont fait l'honneur de venir » chez moi. Je puis citer parmi le nombre de » ceux qui les ont vues, M. Turgot, Ministre » d'Etat, M. le Duc de Chaulnes, M. le » Comte de Carbury, M. Inghenhausen, Médecin de LL. MM. II., & M. Gibelin, » Traducteur de l'ouvrage de Priestley. M. » Turgot & M. le Duc de Chaulnes ont eu » la bonté de m'engager à noter du moins » sur un papier quelques-unes de mes expériences les plus intéressantes, de marquer » la date, & de les consigner à M. le Marquis » de Condorcet, Secrétaire perpétuel de l'A-

en quelque façon comment beaucoup de substances donnent de l'air de différente nature & avec tant d'irrégularité, quoiqu'elles soient unies avec les mêmes corps. M. Priestley a observé que la terre à pipes unie avec l'acide nitreux, après avoir donné d'abord de

» cadémie des Sciences. Je l'ai fait, & je n'ai
 » noté que peu d'expériences dont j'ai donné à
 » peine les résultats généraux. Cependant je me
 » suis étendu dans le détail de quelques-uns pour
 » montrer que j'aurois pu en faire de même
 » du reste, si je n'avois eu en vue la brièveté «.

A la page 9 du même Précis, on lit :
 » Les fleurs de zinc, le minium & d'autres
 » substances dépouillées de leur phlogistique,
 » donnent, avec de l'huile de vitriol, de l'air
 » déphlogistique moins parfait. Le turbith mi-
 » néral, le turbith nitreux, le mercure avec
 » l'huile de vitriol en font de même «.

Ce Précis a été présenté à M. le Marquis de Condorcet, lequel, après en avoir paraphé toutes les pages & tous les vuides, y a ajouté de sa main : » Cet écrit m'a été présenté par
 » M. l'Abbé Félix Fontana, ce 12 Novembre
 » 1777. Je l'ai paraphé, & le lui ai rendu
 » sur le champ. Le Marquis de Condorcet «.

Quelque tems après, j'en fis présenter une copie tout-à-fait semblable par M. le Marquis de Condorcet à l'Académie des Sciences où elle se conserve encore.

l'air fixe , de l'air commun & de l'air nitreux , donne encore de l'air déphlogistiqué , plus ou moins pur , & finit par donner de l'air phlogistiqué. Les cailloux calcinés , unis avec l'acide nitreux , lui ont donné d'abord de l'air fixe , mêlé avec un peu d'air nitreux , ensuite de l'air meilleur que l'air commun , & enfin de l'air déphlogistiqué. Mais ce qui mérite le plus d'attention , ce sont les airs qu'on retire de la chaux ordinaire. La chaux vive mêlée avec l'acide nitreux , donne premièrement de l'air déphlogistiqué , ensuite de l'air commun , & enfin de nouveau de l'air déphlogistiqué : si la chaux est éteinte à l'air , on obtient d'abord de l'air déphlogistiqué , ensuite de l'air nitreux ; & si la chaux est éteinte à l'eau , tout l'air qui sort est déphlogistiqué.

J'ai trouvé des irrégularités encore plus grandes en analysant différens corps , & sur-tout les substances animales & végétales. Mais il n'en est pas de même avec les métaux qui paroissent suivre à cet égard des loix uniformes & générales : ce qui vient de ce que les métaux sont des corps ho-

mogenes assez simples, qui contiennent une grande quantité de phlogistique, également répandu dans toute leur substance. Ils commencent en général par donner de l'air nitreux, & finissent par donner de l'air déphlogistique. Les autres corps sont communément plus composés; le phlogistique y est diversement combiné, & par le moyen du feu, l'acide nitreux est chassé de ces corps, tantôt entierement privé de phlogistique sous la forme d'air déphlogistique, tantôt surchargé de ce principe sous la forme d'air nitreux, tantôt privé seulement en partie de son phlogistique sous la forme d'air commun, & tantôt combiné avec ce principe, de maniere à avoir les qualités de l'air fixe, de l'air inflammable, de l'air phlogistique.

Il est à remarquer qu'après que l'acide nitreux est sorti sous la forme d'air déphlogistique, il sort sous celle d'air commun, pour sortir encore un moment après sous celle d'air déphlogistique. Ces observations pourroient même démontrer que l'acide nitreux, en sortant sous la forme d'air déphlo-

gistique, dépose son phlogistique dans les substances qui en sont privées ; & en conséquence l'air qui vient après étant moins exempt de phlogistique que le premier & que le troisième, se trouve précisément dans l'état de l'air commun. Cette explication paroît être une conséquence des vérités établies relativement à la nature de l'air déphlogistique, & du phlogistique de l'acide nitreux. Quant à l'air phlogistique qui sort de la terre à pipes après l'air déphlogistique, il établit encore mieux : que la portion de l'acide nitreux, qui sort sous la forme d'air déphlogistique, dépose son phlogistique dans cette terre, tandis qu'une autre portion de ce même acide qui est restée dans la même terre, s'en charge & sort dans la suite de l'expérience sous la forme d'air phlogistique.

Les chaux de mercure & de plomb donnent de l'air déphlogistique comme toutes les autres chaux : elles sont donc aussi dépouillées de phlogistique ; mais les chaux métalliques ne se revivifient que par le moyen du phlogistique : donc les chaux de mercure & de plomb ne

pourront aussi se revivifier que par le moyen du phlogistique. Mais aucun autre corps ne peut porter le phlogistique dans ces chaux que l'acide nitreux, il est donc certain que c'est par le phlogistique de cet acide qu'elles se revivifient.

On a vu que l'acide nitreux n'est pas entièrement privé de phlogistique; que l'acide nitreux se réduit en air déphlogistique, & que cet air est un fluide privé de phlogistique : il est donc certain que l'acide nitreux des chaux mercurielles, en se réduisant en air déphlogistique, a abandonné son phlogistique; mais puisqu'il se trouvoit incorporé avec la chaux du mercure, son phlogistique a dû nécessairement s'unir avec cette chaux : or, comme le phlogistique, uni avec les chaux métalliques, les revivifie, c'est donc le phlogistique de l'acide nitreux qui revivifie les chaux mercurielles.

Telle est ma théorie de la revivification des métaux sans phlogistique, & de la nature de l'air déphlogistique. L'air déphlogistique est formé par l'acide nitreux dépouillé de son phlogis-

rique naturel : à proportion que cet air est plus ou moins chargé de phlogistique, il est aussi plus ou moins salubre, & il peut devenir semblable à l'air commun s'il a autant de phlogistique que cet air ; d'où il paroît certain que l'air atmosphérique est composé du seul acide nitreux en partie dépouillé de phlogistique, ou, pour mieux dire, il est composé des principes de l'acide nitreux, unis avec une plus ou moins grande quantité de phlogistique. L'acide nitreux dépouillé de son phlogistique, est-il une substance simple, inaltérable ? C'est ce qu'il est très-difficile de savoir, & ce que nous examinerons ailleurs.

Il paroît après tout qu'on ne peut plus douter que l'air commun, quoiqu'il se trouve toujours uni avec le phlogistique de l'atmosphère, ne soit composé dans l'origine par l'acide nitreux dépouillé de sa quantité naturelle de phlogistique ; & conséquemment il paroît encore naturel que l'air commun puisse, dans plusieurs circonstances, se dénaturer ou se combiner de telle manière qu'il puisse constituer de nouveau

l'acide nitreux dont il a été formé : de sorte que l'acide nitreux pourroit être composé de l'air commun modifié dans l'atmosphère. Il paroît certain que l'air commun, ou pour mieux dire l'air déphlogistiqué, est un des principes constituans de l'acide nitreux ; & qu'un autre des principes constituans de cet acide, est le phlogistique, mais combiné avec cet air d'une manière qui n'est pas encore connue. Si ce mode de combinaison étoit bien connu, la formation du nitre ne seroit plus un problème.

Le grand Observateur Anglois, Priestley, à qui la Physique expérimentale doit peut-être déjà plus qu'à son compatriote le fameux Hales, est d'opinion que l'air de l'atmosphère est composé, non-seulement d'acide nitreux, mais encore d'une terre : il a fait sur cela les expériences les plus brillantes & les plus lumineuses. Il fait une pâte d'acide nitreux & de terre, & avec le miroir ardent il la réduit toute entière en pur air respirable déphlogistiqué. Il retire des terres les plus pures, les plus simples, de l'air déphlo-

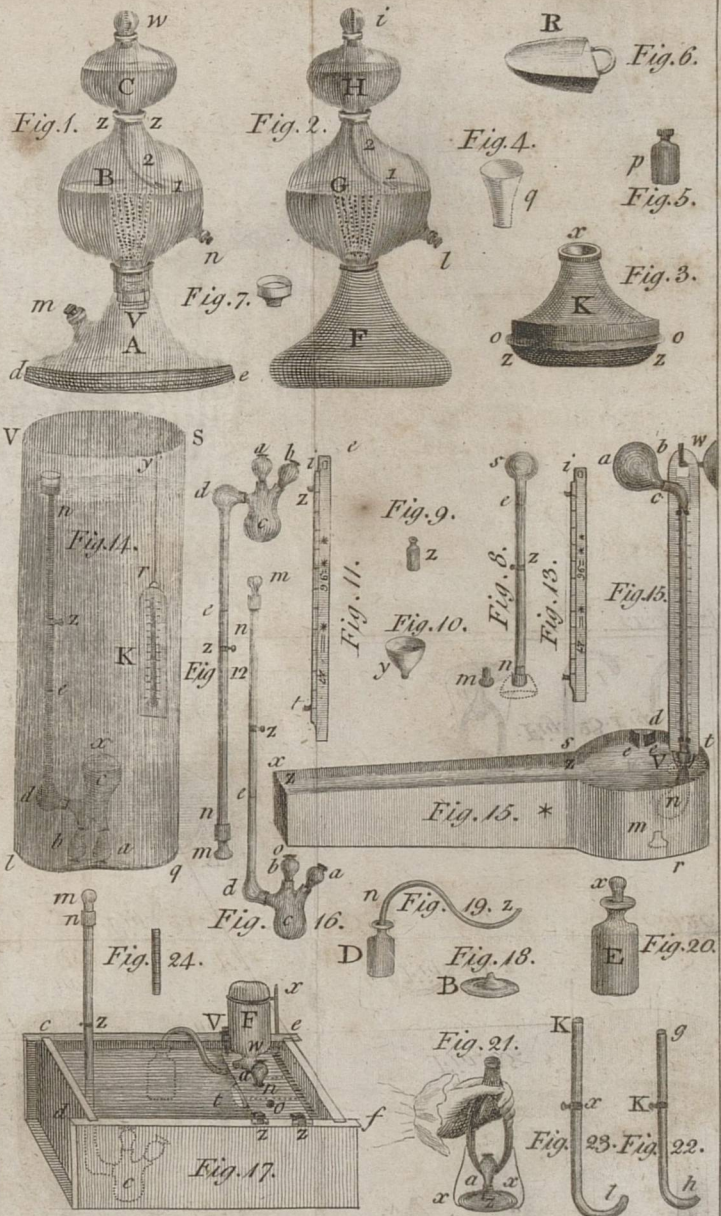
gistique, par la seule action de la lentille ardente. Mais toutes ces expériences, quelque singulieres qu'elles soient, ne suffisent pas pour prouver que l'air est composé aussi de terre; parce que si, comme il est très-vrai, l'acide nitreux seul peut donner de l'air déphlogistique, je ne vois pas la nécessité de supposer que cet air est formé en outre d'une terre particuliere; & cette expérience me paroît ne prouver autre chose, sinon qu'il peut se trouver de l'acide nitreux dans les terres comme dans le précipité *per se*; que cet acide peut se convertir en air déphlogistique; & la terre dont on retire cet air peut se volatiliser tellement, & s'unir à l'air déphlogistique en telle quantité, qu'elle disparoisse à la fin en entier, de même qu'on peut faire disparoître une quantité d'eau en la réduisant en vapeurs qui se perdent en l'air. Il est certain que si l'acide nitreux tout seul peut se transformer en air déphlogistique, comme dans le fait cela arrive, cette terre, ou sera inutile à l'air, ou n'entrera pas dans la véritable composition de l'air déphlogistique qui peut

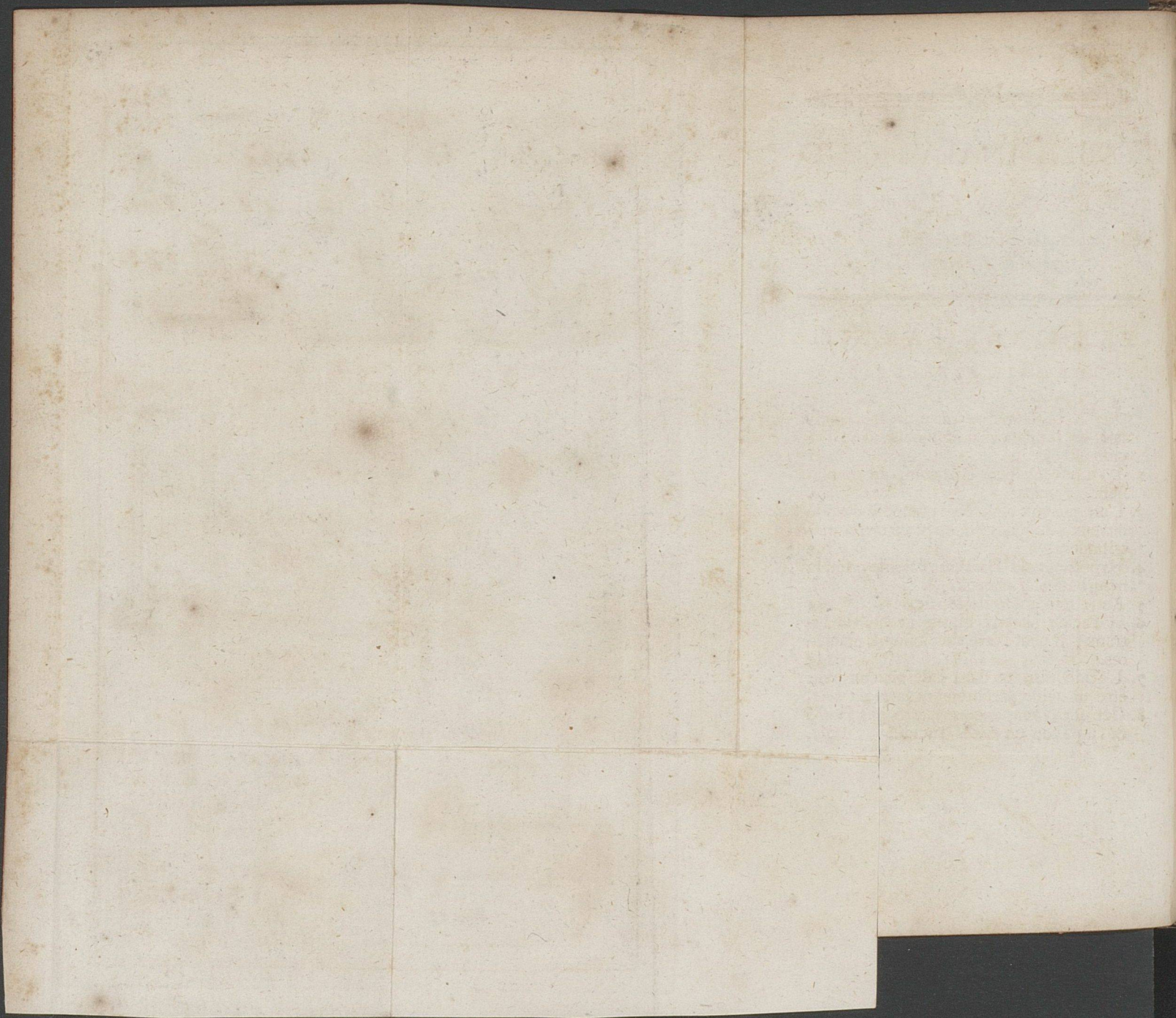
exister sans cela. Ainsi donc l'air respirable & salubre de l'atmosphère est composé de l'acide nitreux seul; mais il est uni avec plus ou moins de phlogistique qui en varie la qualité, non-seulement à proportion de sa quantité, mais encore à proportion de sa combinaison; parce qu'après tout, le phlogistique même est un composé de plusieurs principes, qui se présente à nous sous mille aspects différens, & qui, diversement combiné avec d'autres substances, forme tous les airs factices que nous connoissons.

Si l'acide nitreux se convertit en air, & si l'atmosphère est composée de cet acide, décomposé & dépouillé de son phlogistique naturel, il seroit possible, à ce qu'il paroît, que l'air commun en se décomposant se changeât en acide nitreux, & pût enfin former le nitre même. Il est certain que le nitre ne peut se former qu'à l'air libre; qu'il ne se forme qu'aux endroits où il peut se trouver du phlogistique; & que c'est un sel très-chargé de phlogistique. Il y auroit une expérience à faire là-dessus; on pourroit couvrir avec une chaux mé-

tallique , ou avec quelque terre dépouillée de phlogistique , une partie d'une de ces murailles qui se trouvent couvertes de nitre presque tous les jours : il paroît qu'il ne devoit pas se former du nitre sur la partie couverte de cette chaux , du moins il ne s'y formeroit pas aussi facilement , ni aussi promptement ; & s'il s'y en formoit enfin , ce seroit parce que ces chaux peuvent recevoir du phlogistique des corps voisins , & que l'air même peut leur en communiquer.

Fin des Recherches Physiques sur l'Air nitreux & déphlogistiqué.








TABLE ANALYTIQUE

DES MATIERES

*Contenues dans les Recherches sur l'Air
nitreux & déphlogistiqué.*

PREMIERE PARTIE.

DE L'AIR NITREUX.

1. **O**N obtient l'air nitreux en réunissant les substances métalliques avec l'acide nitreux. 141
2. L'air nitreux peut être composé de plusieurs principes. *ibid.*
3. L'air nitreux peut être composé d'acide nitreux, de phlogistique & de terres métalliques. 142
4. Hypothèse du Docteur Priestley sur la nature de l'air nitreux. *ibid.*
5. Autre hypothèse de M. Bewly. 143
6. Si l'acide nitreux est uni avec l'air nitreux, il peut l'être de plusieurs manières. 145
7. L'acide nitreux dans l'air nitreux peut être un acide parfaitement saturé. *ibid.*
8. Cet acide peut encore n'être pas saturé & l'air avoir un excès d'acide. *ibid.*

9. L'air nitreux peut enfin être uni avec un acide accidentel. 145
10. Il est utile de bien connoître l'activité & quelques propriétés générales de l'air nitreux. *ibid.*
11. Le premier air qui sort du flacon, lorsqu'on fait de l'air nitreux, est l'air du flacon même, mêlé avec la vapeur fumante du nitre, & alors le flacon peut se trouver dans un état de vuide. 146
12. Le second air qui sort est l'air nitreux, & celui-ci étant sorti, le flacon peut se trouver de nouveau vuide d'air. 148
13. L'air nitreux peut extrêmement varier dans sa force ou dans son activité. 149
14. Son activité est plus ou moins grande suivant certaines loix. 151
15. On retire encore une certaine quantité d'air commun de l'acide nitreux bouillant. 152
16. L'acide nitreux réduit en vapeurs au feu le plus actif, conserve toutes ses propriétés d'acide. *ibid.*
17. L'air nitreux, qui reste en contact avec l'eau, perd ses qualités essentielles, & se décompose insensiblement. 153
18. On recherche si l'acide nitreux entre dans la composition de l'air nitreux. 154.
19. L'eau sur laquelle on mêle de l'air nitreux avec de l'air commun, dans un tube, se couvre visiblement d'un fluide pesant qui traverse l'eau & dissout l'argent. 155

20. Ce fluide plus pesant que l'eau, uni avec l'acide marin, dissout l'or. 156
21. L'air nitreux est donc composé d'acide nitreux. *ibid.*
22. L'air nitreux qui sort des vaisseaux en bulles nébuleuses, est uni avec un acide volatil. *ibid.*
23. Le papier coloré en bleu devient rouge si on l'expose à cette vapeur nébuleuse. 157
24. Cette vapeur nébuleuse peut se cristalliser en nitre avec les sels alkalis. *ibid.*
25. Cette vapeur nébuleuse disparoît naturellement d'elle-même, ou bien lorsqu'on la fait passer, conjointement avec l'air nitreux, à travers plusieurs flacons pleins d'eau. 158
26. La teinture de tournesol ne change pas de couleur lorsqu'on la laisse dans cet air après qu'il est devenu transparent. 159
27. Il n'y a donc point d'acide nitreux développé & libre dans l'air nitreux. 160
- 28 La teinture de tournesol qui ne change pas de couleur dans l'air nitreux transparent, n'est pas une preuve assurée que l'acide de l'air nitreux soit parfaitement saturé. *ibid.*
29. L'air nitreux en passant à travers la teinture de tournesol dans un flacon, la teint en rouge. 161
30. L'air nitreux teint également en rouge la teinture de tournesol bouillie

& privée d'air.

164

31. Il est inutile de recourir à un air imaginaire, peut-être existant dans l'eau, après qu'elle a été bouillie, puisque dans cet état elle décompose l'air nitreux encore plus facilement que l'eau non-bouillie. *ibid.*
32. L'eau décompose tous les airs qui sont mal-sains en tant que fluide aqueux, & non pas en tant qu'elle contient de l'air commun. 165
33. L'air nitreux qui se décompose sur le champ dans l'air commun, & non pas dans l'eau, prouve que l'air de l'atmosphère qui se trouve dans l'eau n'y est pas dans son état naturel. 166
34. Il est donc certain que l'air nitreux agit comme vapeur acide sur la teinture de tournesol. *ibid.*
35. Cela peut arriver, ou parce que l'air nitreux se décompose en passant par l'eau, ou parce qu'il est super-saturé d'acide. *ibid.*
36. L'air nitreux peut continuer à teindre en rouge successivement plusieurs flacons pleins de teinture de tournesol. 167
37. L'air nitreux après avoir teint en rouge plusieurs flacons remplis de teinture de tournesol, se trouve diminué, & a perdu la faculté de teindre davantage le tournesol en rouge. 168
38. Cela peut arriver, ou parce que dans cette expérience l'air s'est décomposé,

ou parce qu'il a perdu l'acide dont il pou-
voit être surchargé. 169

39. Les deux tiers d'air qui restent dans
cette expérience ne diminuent plus l'air
commun. 171

40. Donc l'air nitreux est entièrement dé-
composé dans l'expérience du tournesol ,
& il ne contient point un acide acciden-
tel ou un acide par excès. 172

41. L'air nitreux ne teint pas simplement
le tournesol en rouge , parce qu'il s'in-
terpose dans l'eau , comme fait l'air fixe
qui est toujours sensible au palais , au
lieu que l'air nitreux ne l'est pas. *ibid.*

42. L'air nitreux est donc un air ou vapeur
composée d'acide nitreux saturé. 174

43. L'air nitreux peut encore être composé
de substances métalliques. *ibid.*

44. La teinture de noix de galle , unie
avec l'air nitreux , ne suffit pas pour
démontrer l'existence du fer dans cet
air. *ibid.*

45. Il ne suffit pas de faire usage de l'al-
kali Prussien saturé , si l'on fait l'expé-
rience dans les vaisseaux fermés. 176

46. Mais si on la fait dans les vaisseaux ou-
verts , il se forme un vrai bleu de
Prusse. *ibid.*

47. Il paroît donc certain qu'il se trouve
encore du fer parmi les principes consti-
tuans de l'air nitreux. 177

48. L'air nitreux peut encore être formé
du principe phlogistique du fer même.
178

49. L'air nitreux tue les animaux , éteint les lumières , & diminue les airs sains. 179
50. L'air qui reste après l'expérience des flacons pleins de teinture de tournesol , n'est pas diminué par l'air nitreux. *ibid.*
51. C'est donc de l'air phlogistique , & par conséquent l'air nitreux est composé aussi de phlogistique. *ibid.*
52. Expérience qui démontre combien il entre d'acide nitreux dans la composition de l'air nitreux. 183
53. On ne peut évaluer le poids du phlogistique qui entre dans l'air nitreux. 186
54. Le poids du fer est si peu de chose, qu'il ne vaut pas la peine qu'on s'en occupe. 189
55. Les principes de l'air nitreux sont donc fixés ; & il est prouvé que l'acide nitreux qui est dans cet air , se trouve dans un état de saturation parfaite. *ibid.*
56. Les Physiciens ont recherché auquel des deux airs nitreux & commun il faut attribuer la diminution qui se passe dans ces airs lorsqu'on les mêle. 190
57. On a cru que l'air commun est beaucoup plus diminué que l'air nitreux. 191
58. On a cru qu'il y a dans l'atmosphère une grande quantité d'air fixe. *ibid.*
59. Toutes les fois qu'on a vu que lorsqu'on unit l'air commun avec l'air nitreux sur

des Recherches sur l'Air nitreux. 309

l'eau de chaux, il se fait une précipitation de la chaux, on a dit que l'air fixe de l'air commun est précipité par l'air nitreux. 191

60. Aucune expérience n'a jusqu'à présent démontré cette hypothèse. 192

61. Les expériences démontrent que la diminution est principalement due à l'air nitreux, & non pas à l'air commun. *ibid.*

62. La loi des diminutions qu'on observe lorsqu'on unit ensemble l'air déphlogistiqué & l'air nitreux, ne laisse aucun lieu d'en douter. 193

63. On rend raison de cette nouvelle loi. *ibid.*

64. Le principe phlogistique de l'air nitreux a plus d'affinité avec les airs sains qu'avec l'air nitreux même. 202

65. De-là vient la décomposition de l'air nitreux lorsqu'on l'unit avec les airs sains. *ibid.*

66. Le phlogistique qui s'unit avec les airs sains les diminue, & les phlogistique en même-tems. *ibid.*

67. Les diminutions des airs sains sont proportionnelles à la quantité de l'air nitreux qui se décompose. 203

68. Elles le sont aussi à la quantité de phlogistique qui s'unit avec ces airs. *ibid.*

69. On conçoit par-là pourquoi les airs plus sains décomposent une plus grande quantité d'air nitreux, & pourquoi ils

- font plus diminués. 203
70. On explique par le même moyen les principaux phénomènes de la décomposition de l'air nitreux uni avec les airs sains. 204
71. On pourroit soupçonner que l'air commun n'est peut-être pas entièrement détruit par l'air nitreux, & que le phlogistique de ce dernier occupe la place de l'air commun. 210
72. Il est certain qu'il reste de l'air phlogistiqué lorsqu'on décompose l'air nitreux par le moyen de l'eau. 211
73. Il est faux que l'air qui reste après l'union de l'air nitreux avec les airs sains, soit l'air phlogistiqué de l'air nitreux, parce qu'il en resteroit d'autant plus, qu'il se décomposeroit plus d'air nitreux. *ibid.*
74. Mais qu'est-ce que cet air qui reste après qu'on a agité l'air nitreux dans l'eau? 212
75. L'air commun peut être diminué d'un quart par les procédés phlogistiques; & l'air déphlogistiqué, de huit neuvièmes. *ibid.*
76. Les trois quarts restans de l'air commun sont de l'air phlogistiqué, qui redevient sain si on l'agite dans l'eau. *ibid.*
77. Il est donc certain que ces trois quarts sont de l'air commun que le phlogistique seul a dénaturé. 213
78. Si l'on phlogistique de nouveau ces trois quarts d'air, redevenus air sain par

l'agitation dans l'eau, ils font diminués comme la première fois; & si on les agite une seconde fois dans l'eau, ils redeviennent de l'air sain, & ainsi de suite.

213

79. Le quart d'air qui manque à l'air commun phlogistique, précipite la chaux dont on peut ensuite le séparer sous la forme d'air fixe, par le moyen de l'acide vitriolique.

ibid.

80. Si l'on phlogistique cet air fixe & qu'on l'agite dans l'eau, il devient de l'air sain.

214

81. Cette partie de l'air étoit donc aussi de la même nature que l'air commun.

ibid.

82. Donc l'air fixe est de l'air dénaturé par le phlogistique.

ibid.

83. L'air inflammable, l'air nitreux, l'air de la respiration précipitent la chaux.

ibid.

84. La chaux précipitée en terre calcaire par l'air de la respiration, donne de l'air fixe, si on l'unit avec l'huile de vitriol.

ibid.

85. Donc l'air fixe de la terre calcaire est rendu tel dans l'acte de son dégagement des corps, & son acide est un acide dégénéré.

215

86. Les autres airs paroissent aussi composés d'air commun plus ou moins altéré.

217

87. Il est certain qu'on peut, par la seule agitation dans l'eau, les réduire tous

- en air commun. 217
88. Il n'est pas besoin pour cela de supposer que l'air commun se trouve dans ces airs dans son état ordinaire d'air commun. *ibid.*
89. L'air commun dans ces airs est dénaturé & décomposé. *ibid.*
90. Cette manière de considérer les airs factices renverse les hypothèses des Chymistes sur la nature de l'air fixe & de son acide. 218
91. On pourroit objecter qu'on n'a point tenu compte de l'air qui reste après qu'on a décomposé l'air nitreux par le moyen de l'eau ; & que par conséquent l'analyse que nous avons donnée n'est pas complète. 219
92. On répond que lorsqu'on unit l'air nitreux avec de l'air commun , il ne reste plus rien de l'air nitreux , qui se décompose en entier , comme on l'a vu , & qu'ainsi l'analyse est complète. *ibid.*
93. Raïsons & faits qui peuvent servir à faire connoître la nature & la formation de cet air , & les changemens d'un air en un autre. *ibid.*
94. L'air nitreux uni avec l'air commun est décomposé en acide nitreux & en phlogistique , & ce dernier diminue , & phlogistique l'air commun. Cet air im-
pregné de phlogistique redevient de l'air sain lorsqu'on l'agite dans l'eau. 220
95. Il paroît que cette diversité d'effets dépend de la manière différente dont le
phlogistique

- phlogistique se répand dans l'air & dans l'eau 220
96. Il paroît que l'eau a plus de phlogistique que l'air. *ibid.*
97. Si l'air nitreux n'est pas absorbé, le phlogistique s'y unit de nouveau, & le phlogistique. 221
98. Si on unit dix pouces d'air déphlogistiqué avec l'air nitreux sur le mercure, il en reste sept pouces & demi; & sur l'eau il n'en reste qu'un pouce. *ibid.*
99. Donc l'acide nitreux a été réduit en vapeur par le phlogistique. *ibid.*
100. Le phlogistique a la propriété d'empêcher que les airs solubles dans l'eau le soient davantage. 222
101. Cette ressemblance d'effets dans tous les airs paroît démontrer que dans tous se trouvent les principes de l'air commun. 223
102. Il y a beaucoup de méthodes pour déterminer la salubrité des airs. 226
103. La durée de la vie des animaux dans ces airs n'est pas une méthode sûre. *ibid.*
104. La vie des animaux dépend de trop de causes pour que cette méthode puisse être sûre. *ibid.*
105. L'animal avant de mourir exhale des vapeurs nuisibles, capables toutes seules de donner la mort, ou du moins de l'accélérer. 227
106. Il ne faut pas confondre la salubrité de l'air qui laisse mourir plus tard un ani-

- mal, avec la salubrité du même air, qui peut être avantageuse à l'économie animale. 227
107. Les animaux à sang froid, comme les grenouilles, pourroient être moins défecueux pour déterminer la salubrité des airs. 228
108. La vie moyenne des grenouilles dans l'air commun est de vingt minutes, & de trente-six dans l'air déphlogistiqué. *ibid.*
109. La vie moyenne des moineaux est de vingt-six minutes dans l'air commun, & de cent-quarante dans l'air déphlogistiqué. 229
110. La vie moyenne des souris adultes est de trente minutes dans l'air commun, & de deux cent quarante dans l'air déphlogistiqué. Celle des souris jeunes est de cent trente dans l'air commun, & de trois cent soixante dans l'air déphlogistiqué. *ibid.*
111. La flamme des chandelles qu'on expose dans les différens airs, fournit une épreuve encore plus incertaine. 230
112. La méthode qui paroît la plus sûre, c'est d'observer les quantités dont les airs sains sont diminués. *ibid.*
113. Par la quantité dont les airs sains sont diminués, on démontre la quantité de phlogistique qu'ils ont reçue. 231
114. Plus les airs sont sains, plus ils reçoivent de phlogistique. *ibid.*
115. Le Docteur Priestley détermine la

salubrité des airs par la quantité d'air nitreux qu'ils reçoivent avant d'augmenter de volume. 231

116. La plus grande diminution qu'on obtienne en unissant de l'air nitreux avec l'air déphlogistiqué, est de huit neuvièmes. *ibid.*

117. La plus grande diminution avec l'air commun est d'un quatrième. 232

118. D'où l'on voit que les diminutions font entr'elles comme un quatrième est à huit neuvièmes, ou bien comme un est à trois, & un peu plus. 233

119. L'air nitreux décomposé n'absorbe que très-peu d'air. 234

120. Peut-être il n'en absorbe point du tout comme air nitreux, mais seulement comme acide nitreux uni avec l'eau. 238

121. L'air nitreux est ordinairement mêlé avec de l'eau. 239

122. L'air inflammable paroît acide comme l'air nitreux, car il teint le tournesol en rouge. 240

123. Il paroît composé aussi de fer & de phlogistique. *ibid.*

124. L'acide de l'air inflammable est pareillement dans un état de saturation. 241

125. L'air déphlogistiqué teint le tournesol en rouge, & précipite la chaux. *ibid.*

126. Même celui qui est tiré du minium. 242

- 127 Il paroît que son acide lui est fortement uni. 242
128. L'air déphlogistiqué tiré du précipité *per se* ne teint pas le tournesol en rouge, & ne précipite pas la chaux. *ibid.*
129. On pourroit peut-être douter que le fer soit un des principes de l'air nitreux. 244
- 130 L'alkali Prussien saturé contient un peu de fer. *ibid.*
131. Il s'en trouve aussi dans l'acide nitreux. 245
132. Le peu de bleu de Prusse qui se précipite, lorsqu'on emploie l'alkali saturé, peut venir encore du fer de l'eau même. *ibid.*
133. Ce sujet reste donc à examiner de nouveau. *ibid.*

SECONDE PARTIE.

DE L'AIR DÉPHLOGISTIQUE.

1. **L**ORSQU'ON unit ensemble de l'acide nitreux & du mercure, il se fait une effervescence, quoiqu'il ne sorte point d'air du flacon. 248
2. Cette expérience démontre que l'air qui se dégage est absorbé dans le même tems. 249

3. On obtient les mêmes résultats avec le fer & avec l'or. 249
4. Il paroît que c'est de cette cause que dépendent les vuides successifs du flacon dont on a parlé plus haut. 250
5. Il paroît que l'air nitreux vient peut-être tout de l'acide nitreux, & qu'il n'en vient point du mercure. 251
6. Les bulles qui s'élèvent d'autour du métal ne prouvent rien. 252
7. Cent quatre-vingt-douze grains de précipité *per se* donnent vingt - six pouces cubes d'air déphlogistique. 253
8. Le mercure étant repesé s'est trouvé de cent soixante-dix-huit grains & un neuvième. Le précipité *per se* a donc perdu treize grains & huit neuvièmes, qui sont le poids de l'air déphlogistique. 254
9. Le précipité *per se* peut se faire de plusieurs manières. *ibid.*
10. L'air nitreux est uni avec le phlogistique du fer. 255
11. Les chaux mercurielles se révivifient sans addition extérieure de phlogistique. 256
12. Les chaux métalliques sont telles, parce qu'elles sont unies avec un fluide élastique. *ibid.*
13. Les métaux parfaits donnent de l'air nitreux excellent. 257
14. Réponses insuffisantes des Stahlens aux difficultés contre le phlogistique des chaux métalliques. *ibid.*
15. Raisons qui prouvent que les chaux mé-

- alliques des métaux parfaits sont de vraies chaux. 258
16. Il est prouvé que le précipité rouge est une véritable chaux métallique, quoiqu'il se révivifie par l'action du feu seul. 260
17. On peut savoir que c'est de la chaux, & ignorer de quelle manière elle se réduit en métal. 261
18. Preuve que les métaux en devenant chaux perdent leur phlogistique. *ibid.*
19. Les métaux ne peuvent se calciner dans les airs incapables d'absorber le phlogistique. 262
20. Ils se calcinent mieux dans les airs déphlogistiqués. 263
21. Les procédés phlogistiques diminuent l'air déphlogistiqué en raison de sa pureté. *ibid.*
22. La nature de la chaux consiste dans la privation du phlogistique. 264
23. Il pourroit y avoir de la chaux métallique sans augmentation de poids. *ibid.*
24. Le minium en se révivifiant donne un air analogue à l'air fixe ; & le plomb, en se calcinant, augmente de poids, & diminue le volume de l'air dans lequel il se calcine. 265
25. Le précipité rouge est une vraie chaux métallique, & cependant il ne donne pas un atôme de cet air. 266
26. Le précipité *per se* n'en donne point non plus. *ibid.*

27. Plusieurs autres chaux métalliques ne donnent point de cet air. 267
28. Il n'est donc pas nécessaire à la nature des chaux, & l'expérience du minium ne prouve rien. *ibid.*
29. Absurdité d'admettre cet air fixe dans les métaux. *ibid.*
30. Argument qui prouve qu'il n'y a point d'air fixe. 268
31. On recherche quelle est la matière qui rend les chaux métalliques plus pesantes, & comment elles donnent de l'air déphlogistique, & se réduisent en métal sans phlogistique. 270
32. La chaux du mercure, après avoir donné de l'air déphlogistique, se révivifie sans addition. 271
33. L'air déphlogistique du précipité rouge vient de l'acide nitreux. *ibid.*
34. Le précipité *per se* se révivifie aussi sans addition. *ibid.*
35. Mais il peut avoir tiré le même principe de l'atmosphère. 274
36. Le minium récemment fait ne donne point d'air; mais lorsqu'il a été exposé quelque tems à l'atmosphère, il en donne & en donne beaucoup. 275
37. Mêlé avec l'acide nitreux, il continue à en donner de la même nature que le premier. 276
38. L'objection que l'acide nitreux ne se fait pas sentir dans le précipité *per se*, n'est d'aucune valeur. *ibid.*

39. L'acide nitreux n'est pas entièrement privé de phlogistique. 279
40. L'acide nitreux, uni avec la chaux de plomb & avec celle de mercure, fort sous la forme d'air privé de phlogistique. 280
41. Le phlogistique de l'acide nitreux est donc resté dans ces chaux, & peut par conséquent les révivifier. *ibid.*
42. Les cailloux calcinés, unis avec l'acide nitreux, donnent premièrement de l'air phlogistiqué, & ensuite de l'air déphlogistiqué. 281
43. Donc l'acide nitreux en sortant sous la forme d'air déphlogistiqué, abandonne son phlogistique dans ces chaux. 282
44. Les expériences du bleu de Prusse & du charbon prouvent la même chose. 283
45. Les chaux métalliques sont des substances privées de phlogistique & unies avec une autre substance capable de devenir de l'air. 287
46. Mais ce seroit à tort qu'on diroit qu'elles sont composées d'air. 289
47. Nouvelles expériences à faire sur les airs qu'on obtient par le moyen des autres acides. 291
48. On exprime divers phénomènes obscurs relatifs aux airs. 292
49. Priestley croit que l'atmosphère est composé d'acide nitreux & de terre. 299

des Rech. sur l'Air déphlogistique. 322

50. Cette hypothèse ne paroît pas probable. 300

51. Expérience proposée relativement à la formation du salpêtre. 301

*Fin de la Table analytique des Recherches
sur l'Air nitreux & déphlogistique.*



T A B L E
G É N É R A L E
D E S M A T I E R E S
Contenues dans les cinq Volumes.

A

- A* C É T E U S E (fermentation) son effet sur
l'air commun , tome I , page 202.
Acide (l'air fixe est de la nature d'un , I , 39.
ajouté à l'eau , n'accroît point son pouvoir de
rétablir l'air nuisible par l'agitation , *id.* 127.
présenté pour la première fois sous la forme
d'air , *id.* 193. on tire de l'air de la craie
sans l'intermede d'un) II , 136, 145.
Acides , l'air fixe obtenu par le moyen de la
chaleur , a les mêmes propriétés que lorsqu'on l'a retiré par les) III , 35. quand ils
sont imprégnés de vapeur nitreuse , les métaux y sont dissous , V , 136.
Acides (liqueurs) absorbent l'air nitreux ,
IV , 110.
Acide (vapeur) est élevée de la mer par la
chaleur du soleil ; I , 342.
Acide marin , air qui en provient , III , 59. absorbe l'air nitreux , IV , 111.

Acide nitreux, ses effets sur l'air commun, III, 152. expériences sur le saindoux dans l') *id.* 153. mercure dissous dans l') tom. IV, préf. xxj. discussion du sentiment de M. Lavoisier sur l') *ibid.* xxxvij. le fiel de bœuf se dissout dans l') *ibid.* xiv. absorbe l'air nitreux, IV, 113. retiré de l'air nitreux, 156. observations relatives à l'), *id.* 246. l'esprit de vin donne de l'air fixe par le moyen de l'), *id.* 386. s'il est uni avec l'air nitreux, il peut l'être de plusieurs manières, V, 145. dans l'air nitreux, il peut être un acide parfaitement saturé, *ibid.* il peut encore n'être pas saturé, & l'air avoir un excès d'acide, *ibid.* réduit en vapeur au feu le plus actif, conserve toutes ses propriétés d'acide, *id.* 152. on recherche s'il entre dans la composition de l'air nitreux, *id.* 154. expérience qui démontre combien il en entre dans la composition de l'air nitreux, *id.* 183. preuve que celui qui est dans cet air se trouve dans un état de saturation parfaite, *id.* 189. l'air nitreux uni avec l'air commun est décomposé en) *id.* 220. & réduit en vapeur par le phlogistique, *id.* 221. l'air nitreux n'absorbe pas du tout d'air, comme air nitreux, mais seulement comme acide nitreux uni avec l'eau, *id.* 238. il se trouve du fer dans l') *id.* 245. lorsqu'on l'unit avec le mercure, il se fait une effervescence, quoiqu'il ne sorte point d'air du flacon, *id.* 248. cette expérience démontre que l'air qui se dégage est absorbé dans le même tems, *id.* 249. il paroît que l'air ni-

Acide nitreux.

treux vient tout de l') *id.* 251. l'air déphlogistique du précipité rouge vient de l') *id.* 271. le minium mêlé avec l'acide nitreux donne de l'air, *id.* 276. l'objection que l'acide nitreux ne se fait pas sentir dans le précipité *per se* n'est d'aucune valeur, *ibid.* n'est pas entièrement privé de phlogistique, *id.* 279. uni avec la chaux de plomb & avec celle de mercure fort sous la forme d'air privé de phlogistique, *id.* 280. son phlogistique est donc resté dans ces chaux, & peut par conséquent les revivifier, *ibid.* les cailloux calcinés, unis avec lui, donnent premièrement de l'air phlogistique, & ensuite de l'air déphlogistique, *id.* 281. donc en sortant sous la forme d'air déphlogistique, il abandonne son phlogistique dans ces chaux, *id.* 282. le Docteur Priestley croit que l'atmosphère est composée d'acide nitreux & de terre, *id.* 299. cette hypothèse ne paroît pas probable, *id.* 300.

Acide nitreux bouillant. On retire une certaine quantité d'air commun de l') V, 152.

Acide Suédois, découvert par M. Scheele, III, 2.

Acide végétal concentré absorbe l'air nitreux, IV, 122.

Acide vitriolique, croûte spathique dans l') III, 24. l'éther produit une substance noire, lorsqu'on le fait bouillir avec l') IV, 307.

Air. Découvertes relatives à l') I, 1. noms que les différentes especes d'air ont reçus, *id.* 29. comment il est produit, *id.* 18.

Air.

observations relatives à la production & à la non-production dans diverses circonstances, IV, 357. théorie de M. Fontana sur les différentes especes d') III, 139. appareil pour les expériences sur l') I, 7. auge de bois dans laquelle il peut être renfermé par l'eau, *id.* 9. description d'un appareil nouveau destiné à préparer & à conserver, tant sur l'eau que sur le mercure, toutes les especes d') III, 315. conjectures concernant les parties constituant les différentes especes d'), I, 336. maniere de le dégager des substances solides, *id.* 15. & des substances liquides, *id.* 16. maniere de le faire passer d'un vaisseau à large ouverture dans un autre dont l'orifice soit très-étroit, *id.* 15. comment on le fait passer d'un vaisseau dans un autre, *id.* 18. siphon dont on se sert pour retirer d'un vaisseau l') *id.* 22. maniere de le retirer d'un vaisseau renversé dans l'eau, & l'élever à la hauteur qu'on juge à propos, I, 24. comment on l'expose aux substances qui ne doivent pas être mouillées, I, 23. provenant de l'acide marin & du foie de soufre, I, 306. III, 59. maniere d'en comparer deux especes à-peu-près semblables, *id.* 25. comment on en détermine la pureté, *id.* 24. l'air nitreux est la pierre de touche de la pureté de l') *id.* 148. pesanteur spécifique des différentes especes d') II, 116. nouvelles expériences à faire sur les airs qu'on obtient par le moyen des

Air.

acides , V , 291. on explique divers phénomènes obscurs relatifs aux airs , *id.* 292. l'esprit de vin , par la chaleur , ne donne pas d') , I , 328. espèces d'air par la chaleur , IV , 383. sa quantité dépend de la rapidité ou de la lenteur de l'application de la chaleur à la substance qui le fournit , II , 251. Phénomène de sa contraction & de son expansion indépendamment de la chaleur & du froid , V , note (i) 115. comment s'évalue la salubrité relative de l'air , *id.* 117. comment on introduit une chandelle allumée dans différentes espèces d') I , 21. jusqu'à quel point il est vicié par la flamme d'une chandelle , *id.* 151. air dans lequel la chandelle allumée a brûlé jusqu'à extinction , *id.* 54. dans cette sorte d'air , un animal vit aussi long-tems ou à-peu-près que dans l'air commun , *id.* 59. sentiment du Docteur Hales sur sa diminution , *id.* 5. il est diminué par l'effervescence de limaille de fer & de soufre mêlé avec l'air alkalin , *id.* 224. les diminutions des airs sont entr'elles comme un quatrième est à huit neuvièmes , ou comme un est à trois , & un peu plus , V , 233. l'éther vitriolique double la quantité de toute espèce d') I , 326. manière de tirer l'étincelle électrique dans l') *id.* 26. le phlogistique est nécessaire à l') II , 7. produit par la putréfaction des souris , I , 108. effets de l'eau stagnante sur l') *id.* 255. sortant du fond d'une mare d'eau , *id.* 426. la poudre à canon est brûlée dans toutes les espèces d')

Air.

I, 331. air de la poudre à tirer, *id.* 334. comment le soufre affecte l'air dans lequel on le brûle, *id.* 54. dans les vessies des poissons, III, 55.

Air acide, est moins léger que l'alkalin, I, 230. conjectures sur l') *id.* 337. les airs acides saturent l'air alkalin, IV, 314.

Air acide marin. Expériences sur l') I, 188. 298. observations diverses sur l') IV, 316. 323. sa pesanteur spécifique, I, 313. mêlé avec l'air alkalin, *id.* 195. l'air alkalin est analogue à l') *id.* 218. le sel ammoniac est composé de l'union de l'air alkalin avec l') *id.* 222. n'augmente pas l'explosion de l'air inflammable, *id.* 313. ne rétablit pas l'air nuisible, *id.* 311. la croûte spathique mise dans cet air, III, 21. dissout les substances végétales & animales, I, 301. dissout le bismuth & le nickel, *id.* 211. dissout les métaux, *id.* 190. eau qui en est imprégnée, *id.* 191. couleur de cette eau, *id.* 324. l'étincelle électrique tirée dans cet air, III, 67. donne une couleur bleue à la flamme au moment où il l'éteint, I, 19. dissout la glace, *id.* 311. s'unit avec le phlogistique, *id.* 149. retiré du sel commun par l'huile de vitriol, *id.* 298.

Airs acides minéraux. L'air acide vitriolique est le plus foible des) II, 14.

Air acide nitreux peut exister, II, 208.

Air acide spathique, III, 1. expériences sur l'), *id.* 13. observations sur cet) IV, 308. est la même chose que l'air acide vitrioli-

Air acide spathique.

que, III, 29. preuve de cette assertion, IV, 309. mêlé avec l'air alkalin, III, 15. le phosphore de M. Canton donne de l') III, 32. l'eau qui en est absorbée absorbe l'air nitreux, IV, 121. l'eau qui en est imprégnée ne se gele point, *id.* 399.

Air acide végétal, II, 28. mêlé avec l'air alkalin, *id.* 29. vicie l'air commun, *id.* 33, III, 148. l'étincelle électrique tirée d'ans l'), *id.* 146. mêlé avec l'eau, II, 31. foie de soufre & charbon dans l') *ibid.* huile de térébenthine, esprit-de-vin & huile d'olive dans l'), *id.* 32, 34.

Air acide vitriolique, II, 1. est découvert, *id.* 2. observations diverses relatives à cet air, IV, 289. est la même chose que l'air acide spathique, III, 29. mêlé avec l'air alkalin, II, 11. mêlé avec l'air alkalin, produit une substance jaunâtre de couleur orangée, *id.* 27. IV, 297. est le plus foible des airs acides minéraux, II, 14. vicie l'air commun, *id.* 12. absorbe l'air nitreux, IV, 111. n'est pas produit par la chaleur seule, II, 20. retiré du charbon, *id.* 18. eau imprégnée de cet air, *id.* 9. III, 147. cette eau absorbe l'air nitreux, IV, 121. cette eau se surimprégné de vapeur nitreuse, IV, 232. cette eau se gele, *id.* 400. cette eau, en quoi diffère de l'acide vitriolique, *id.* 292. quantité que l'eau en absorbe, *id.* 297. retiré de l'éther, II, 19. étincelle électrique tirée dans cet air, III, 29, 67. IV, 300. dissout la glace, II, 10. huile imprégnée d'), IV, 298, 299.

DES MATIERES. 329

Air acide vitriolique.

l'huile d'olives est employée pour la production de l'), II, 5. est retiré de métaux, *id.* 22. le phosphore, le fer, l'éther vitriolique, le charbon, le foie de soufre, le camphre, l'alun, le borax, dans l'), II, 15 & suiv. calcination des métaux dans l'), *id.* 17.

Air alkalin, I, 213. est découvert, *id.* 214. analogue à l'air acide, *id.* 218. & plus léger que l'air acide, *id.* 230. est saturé par les airs acides, IV, 314. mêlé avec l'air acide marin, I, 195, 222. mêlé avec l'air acide spathique, III, 15. mêlé avec l'air acide végétal, II, 29. mêlé avec l'air acide vitriolique, *id.* 11. produit avec l'air acide vitriolique, une substance de couleur orangée, IV, 297. mêlé avec l'air commun, I, 224. mêlé avec l'air fixe, *id.* 223. est saturé par l'air fixe, IV, 318. mêlé avec l'air inflammable, I, 224. mêlé avec l'air nitreux, *id.* 223. fait du nitre ammoniacal avec l'air nitreux dans l'air commun, *id.* 267, 271. le fer est dissous par lui dans un mélange d'air nitreux & d'air commun, *id.* 277. alun dans l'), *id.* 226. charbon dans l'), *ibid.* chiffons dans l'), *ibid.* n'a aucun effet sur le cuivre, III, 58. manière de le faire passer dans le vaisseau, I, 217. l'eau qui en est impregnée, 218. éponges dans l'), *id.* 226. esprit de sel dans l'), *id.* 228. mêlé avec l'esprit de vin, *id.* 225. mêlé avec l'éther, *ibid.* l'étincelle électrique tirée dans cet air, III, 68. dissout la glace, I, 230. mêlé avec l'huile d'olives, *id.* 225. huile de vitriol dans l'),

Air alkalin.

id. 228. est inflammable, mais plus pesant que l'air inflammable ordinaire, *id.* 229. l'air est diminué par l'effervescence de la limaille de fer & par le soufre mêlés avec l'), *id.* 224. phosphore dans l'), *id.* 227. sel commun dans l'), *id.* 226. soufre dans l'), *ibid.*

Air de l'atmosphère : la cendre de bois absorbe l'air fixe de l'atmosphère, IV, 390. l'eau sert de séparation suffisante entre l'air nuisible & l'), I, 99. preuve que celui qui se trouve dans l'eau, n'est pas dans son état naturel, V, 166. comment on l'envoie d'un lieu pour le faire examiner dans un autre, *id.* note (f), 106. la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre attire l') IV, 387. lettre sur l'ignition spontanée des phosphores exposés à l'air, V, 44.

Air commun, la véritable constitution, II, 68. observations diverses sur cet air, *id.* 222. expériences diverses relatives à l'), IV, 86. n'est pas absorbé conformément aux idées du Docteur Hales. I, 172. on en retire une certaine quantité de l'acide nitreux bouillant, V, 152. est vicié par différens airs, III, 148 & *suiv.* différens airs paroissent composés d'air commun plus ou moins altéré, V, 217. on peut, par la seule agitation dans l'eau, les réduire tous en air commun, *ibid.* il n'est pas besoin pour cela de supposer que l'air commun se trouve dans ces airs dans son état ordinaire d'air commun, *ibid.* il est dans ces airs dénaturé & décomposé, V, 217. mêlé avec l'air alkalin, I, 224. vicié par l'air aci-

Air commun.

de végétal, II, 33. est vicié par l'air acide vitriolique, *id.* 12. l'air fixe ne se mêle pas tout de suite avec l'), I, 33. par les procédés phlogistiques, l'air fixe est précipité, *id.* 55, 102. l'air fixe est une fois & demie plus pesant que l'), I, 6. l'air fixe est contenu dans l'air commun rétabli, III, 40. tentatives pour extraire l'air fixe de l'), II, 227. toute sa diminution n'est pas due à la précipitation de l'air fixe, I, 244. air inflammable brûlé dans l'), V, 6. l'air inflammable est dix fois plus léger que l'), I, 6. est diminué & rendu nuisible par l'air nitreux, *id.* 143. raison de cette diminution, 144. théorie de sa diminution par l'air nitreux, *id.* 272. recherches des Physiciens pour savoir auquel des deux airs nitreux & commun il faut attribuer la diminution qui se passe dans ces airs lorsqu'on les mêle, V, 190. on a cru qu'il étoit beaucoup plus diminué que l'air nitreux, 191. ce qui arrive lorsqu'il est uni avec l'air nitreux sur l'eau de chaux, *ibid.* cette diminution est principalement due à l'air nitreux, *id.* 192. ce qui est prouvé par la loi des diminutions qu'on observe, *id.* 193. on pourroit soupçonner qu'il n'est peut-être pas entièrement détruit par l'air nitreux, & que le phlogistique de ce dernier occupe la place de l'), V, 210. la plus grande diminution qu'on obtienne en unissant de l'air nitreux avec de l'air commun, est d'un quatrième, *id.* 232. l'air nitreux précipite-t-il l'air fixe de l')? I, 147. lorsqu'il est uni avec l'air nitreux il ne

Air commun.

reste plus rien de l'air nitreux, qui se décompose en entier, V, 219. l'air nitreux uni avec l'air commun est décomposé en acide nitreux & en phlogistique, & ce dernier diminue & phlogistique l'), 220. la ressemblance d'effets dans tous les airs paroît démontrer que dans tous se trouvent les principes de l'), 223. les jeunes animaux vivent plus longtemps que les vieux dans l'), I, 94. n'est point vicié par la chaleur, *id.* 62. la chaleur ne l'améliore pas, *id.* 97. effets de la combustion du charbon dans l'), *id.* 168. l'eau de chaux devient trouble, lorsqu'on brûle des charbons dessus dans l'), *id.* 169. diminué par la vapeur du charbon, éteint la flamme, & est nuisible au dernier point aux animaux, *id.* 172. comment il est affecté par l'agitation dans l'eau, *id.* 207. comment il est affecté par l'eau salée, IV, 88. imprégné de divers effluves, I, 206. vicié par la vapeur de l'esprit de nitre, II, 200. comment il est affecté par l'esprit de nitre, IV, 86. est affecté par l'esprit de vin, *id.* 83. vicié par l'éther nitreux, III, 60. est affecté par l'éther, IV, 84. l'étrincelle électrique dans l'), IV, Préf. xlvij. vicié par le fer, II, 224. est vicié par la limaille de fer, & le soufre, I, 136. diminué par ce mélange, il est nuisible aux animaux, *id.* 139. est diminué par du fer qui avoit été exposé à l'air nitreux, I, 290. comment il est affecté par la fermentation acéteuse, *id.* 202. est affecté par l'huile de térébenthine, IV, 77. & par

Air commun.

les autres huiles essentielles , 80. comment il est affecté par la limaille de laiton & le soufre , I , 206. est vicié par la calcination des métaux , *id.* 174. la vie moyenne des moineaux est de vingt-six minutes dans l') , V , 229. la cristallisation du nitre n'affecte pas l') , I , 211. est vicié par la peinture , *id.* 181. & par celle faite avec l'huile & le blanc de plomb , I , 174. & par celle faite avec du minium , II , 225. est diminué par différens procédés phlogistiques , dont chacun est détaillé , I , 231 & *suiv.* la diminution par le phlogistique est limitée , *id.* 54. manière dont il est diminué par la surcharge de phlogistique , *id.* 237. il peut être diminué d'un quart par les procédés phlogistiques , V , 212. les trois quarts restans de l'air commun , sont de l'air phlogistique , qui redevient sain , si on l'agite dans l'eau , *ibid.* il est donc certain que ces trois quarts sont de l'air commun que le phlogistique seul a dénaturé , V , 213. le quart d'air qui manque à l'air commun phlogistique , précipite la chaux , &c. *ibid.* renfermé dans les parties creuses des plantes , IV , 88. vicié par le procédé qui convertit la chaux de plomb en minium , II , 227. phénomènes de la diminution par la putréfaction , I , 101. l'air putride rétabli par la végétation est d'un quart moins salubre que l') , *id.* 117. comment il est affecté par la respiration des animaux & par la putréfaction , *id.* 90. de quelle manière il sert à la respiration , *id.* 91. la vie moyenne des

Air commun.

fouris adultes est de trente minutes, & celle
 des jeunes de cent trente, dans l'), V, 229.
 n'est point vicié par la stagnation, I, 210.
Air déphlogistiqué, est découvert, II, 35.
 expériences diverses relatives à l'), III, 150,
 IV, 48, 66. les différentes propriétés, II,
 112. lettre de M. Magellan sur l'), III,
 258. il paroît que son acide lui est forte-
 ment uni, V, 242. les cailloux calcinés
 unis avec l'acide nitreux, donnent premiè-
 rement de l'air phlogistiqué, & ensuite de l'),
 V, 281. donc l'acide nitreux en sortant sous
 la forme d'air déphlogistiqué, abandonne le
 phlogistique dans les chaux, *id.* 182. l'air
 fixe est contenu dans l'), III, 39. explo-
 sion de l'air inflammable dans cet air, II,
 122. si on unit dix pouces de cet air avec
 l'air nitreux sur le mercure, il en reste sept
 pouces & demi, & sur l'eau il n'en reste
 qu'un pouce, V, 221. phénomène étonnant
 de la diminution par l'air nitreux, *id.* 136.
 circonstances qui y sont relatives, *id.* 137.
 la plus grande diminution qu'on obtienne en
 unissant de l'air nitreux avec cet air, est de
 huit neuvièmes, *id.* 231. corrige l'air nui-
 sible, II, 121. est tiré de l'argille, *id.* 94.
 est tiré des cailloux, *id.* 101, V, 281.
 est tiré des cendres de bois, II, 93. com-
 ment une chandelle brûle dans cet air, *id.*
 47, 125. on recherche quelle est la matière
 qui rend les chaux métalliques plus pesantes,
 & comment elles se réduisent en métal sans
 phlogistique, & donnent de l'), V, 270.

Air déphlogistiqué.

la chaux du mercure , après avoir donné de l'air déphlogistiqué se révivifie sans addition , *id.* 271. est tiré de la craie , II , 88. comment on l'essaie , V , 133. quantité d'esprit de nitre qu'il contient , IV , 49. est tiré de l'esprit de nitre & du minium , II , 66 , 78. on tire par la licharge de l') , *id.* 83. le massicot donne de l') , *id.* 61. est tiré du mercure calciné , *id.* 41. retiré des métaux , IV , 6. les métaux se calcinent mieux dans les) V , 263. retiré des demi-métaux , IV , 26. est tiré du minium , II , 45. celui qui est tiré du minium teint le tournesol en rouge , & précipite la chaux , V , 241. la vie moyenne des moineaux est de cent quarante minutes dans l') , V , 229. le nitre mêlé avec le minium donne de l') , II , 66. sa pesanteur spécifique , *id.* 112. est-il favorable ou non à l'accroissement des plantes , IV , 369. cent quatre-vingt-douze grains de précipité *per se* donnent vingt-six pouces cubes d') , V , 253. le mercure étant repesé s'est trouvé de cent soixante-dix-huit grains & un neuvieme. Le précipité *per se* a donc perdu treize grains & huit neuviemes , qui sont le poids de l') , 254. tiré du précipité *per se* , il ne teint pas le tournesol en rouge , & ne précipite pas la chaux , V , 242. est tiré du précipité rouge , II , 43. celui du précipité rouge vient de l'acide nitreux , V , 271. est diminué par les procédés phlogistiques de huit neuviemes , *id.* 212. les procédés phlogistiques diminuent l'air déphlogistiqué à raison

Air déphlogistiqué.

de sa pureté, *id.* 263. produit en grande quantité, 67. dépose une matière blanche lorsqu'il est produit en grande abondance, 75. conjecture sur celui qu'on peut retirer du plomb, IV, 20. sa pureté, II, 58. pourroit être appliqué à des ouvrages pyrotechniques, *id.* 124. comment les souris vivent dans l'), II, 54. la vie moyenne des souris adultes est de deux cent quarante minutes; & celle des jeunes, de trois cent soixante dans l'), V, 229. retiré des substances terreuses, IV, 34. est tiré du talc de Moscovie, II, 104. teint le tournesol en rouge & précipite la chaux, V, 241. est tiré des fleurs du zinc, II, 85.

Air fatice: toutes les espèces d'air nouvellement découvertes peuvent s'appeller l'), I, 62.

Air fixe. Expériences sur l'), I, 31, 322, III, 34. sentimens de M. Fontana sur l'), IV, Préface xvij. expériences de M. Hay sur l'), III, 164, V, 23. expérience de M. Henry sur cet air, *id.* 8. Observations relatives à l'), IV, 385, V, 28. est de la nature d'un acide, I, 39, III, 160, 174. doute du Docteur Brownrigg sur l'acidité de l'), 163. expériences de M. Landriani pour déterminer l'acidité de l'air fixe, III, 166, 205. Opinion de M. Hey concernant l'acidité de l'), V, 23. expérience pour déterminer son absorption par différens liquides, I, 43. mêlé avec l'air alkalin, I, 223.

saturo

Air fixe.

saturation l'air alkalin, IV, 318. contenu dans l'air commun rétabli, III, 40 ne se mêle pas tout de suite avec l'air commun, I, 33. tentatives pour l'extraire de l'air commun, II, 227. ce qu'on doit penser par l'hypothèse que l'air fixe de l'air commun soit précipité par l'air nitreux, V, 191. sa précipitation n'occasionne pas toute la diminution de l'air commun, I, 244. le quart dont l'air commun a été diminué par les procédés phlogistiques, précipite la chaux, & on peut ensuite le séparer sous la forme d'air fixe, par le moyen de l'acide vitriolique, V, 213. si on phlogistique cet air fixe & qu'on l'agite dans l'eau, il devient de l'air sain, *id.* 214. cette partie de l'air étoit donc aussi de la même nature que l'air commun, V, 214. donc l'air fixe est de l'air dénaturé par le phlogistique, *ibid.* l'air inflammable, l'air nitreux, l'air de la respiration précipitent la chaux, *ibid.* contenu dans l'air déphlogistiqué, III, 39. la manière de considérer les airs factices, renverse les hypothèses des Chymistes sur la nature de l'air fixe & de son acide, V, 218. ne se mêle pas avec l'air inflammable, I, 80, s'il est précipité de l'air commun par l'air nitreux, *id.* 147. est moins anti-septique que l'air nitreux, *id.* 161. est produit par l'air nitreux renfermé dans une vessie, *id.* 250, 278. s'il rétablit l'air nuisible, *id.* 129. peut-il rétablir l'air phlogistiqué, *id.* 129. comment il affecte les animaux, *id.* 44. est anti-septique, *id.* 4. son effet dans l'apople-

Air fixe.

xic, *id.* 400. l'argile par le moyen de l'esprit de nitre, donne de l'), III, 37. on a cru qu'il y a dans l'atmosphère une grande quantité d'), V, 191. la pression de l'atmosphère aide beaucoup à le retenir emprisonné dans l'eau, I, 43. tiré du bois & du charbon, III, 36. son effet sur les cancers, I, 395. obtenu par le moyen de la chaleur, a les mêmes propriétés que lorsqu'on l'a retiré par les acides, III, 35. est chassé de l'eau par la chaleur, I, 39. la cendre de charbon de terre distillée dans un vaisseau de verre, ne donne pas d') IV, Préf. xlvj. la chaux précipitée en terre calcaire par l'air de la respiration, donne de l'air fixe si on l'unit avec l'huile de vitriol, V, 214. donc l'air fixe de la terre calcaire est rendu tel dans l'acte de son dégagement des corps, & son acide est un acide dégénéré, *id.* 215. les chaux métalliques contiennent de l'), I, 250 & *suiv.* plusieurs autres chaux métalliques ne donnent point de cet air, V, 267. il n'est donc pas nécessaire à leur nature, *ibid.* opinion de M. Landriani concernant la constitution de l'), III, 138. l'eau dont on l'a chassé ne le réabsorbe pas en entier, *id.* 41. se combine aisément avec l'eau, &c. par le moyen de l'agitation, I, 49. méthode d'en imprégner l'eau, III, 69 & *suiv.* 155. méthode de M. Magellan pour en imprégner l'eau & autres liquides, V, 82. l'eau qui en est imprégnée pétille davantage lorsqu'elle a été gardée quelque tems, I, 40. on pour-

Air fixe.

roit rendre l'eau qui en est imprégnée, plus forte dans une machine à condenser, *id.* 43. est altéré par tout autre air qu'on fait passer à travers l'eau qui en est imprégnée, IV, 392. on en imprégne l'eau par condensation, V, 4. l'eau qui en est imprégnée dissout le fer, I, 6. expérience pour prouver qu'il n'y a point d'huile de vitriol dans l'eau imprégnée d'), *id.* 38, 373. est contenu dans l'eau de Bath, III, 46. se trouve dans quelques eaux minérales, & leurs vertus médicinales lui sont dues, I, 5. sa ressemblance avec l'effluve putride, I, 104. comment l'éther vitriolique l'affecte-t-il? *id.* 43. est rendu insoluble dans l'eau par l'étincelle électrique, *id.* 322. effets du fer sur l'), *id.* 280. ne dissout pas le fer, *id.* 286, 324. la rouille de fer donne de l'), II, 137. son effet dans la fièvre continue, I, 407. son effet dans les fièvres malignes, *id.* 398. guérit une fièvre putride, *id.* 380. couleur de la flamme lorsqu'on met le feu à l'air inflammable mêlé avec de l'), II, 136. foie de soufre dans l'), I, 324. s'unit avec la fumée de la résine, du soufre & des autres substances électriques, aussi bien qu'avec la vapeur de l'eau, *id.* 34. appelé gas par Van-Helmont, *id.* 4. n'est point contenu dans la glace, *id.* 41. détail des guérisons opérées par l'), III, 228 & *suiv.* comment il affecte les insectes, I, 44. appliqué en forme de lavement, *id.* 134, 379, 402. utilité desdits lavemens, III, 252. comment il est af-

Air fixe.

fecté par la limaille du fer & le soufre, IV, 274. est rendu insoluble dans l'eau par la limaille de fer & le soufre, I, 51, 323. on peut, par son moyen, perfectionner plusieurs liqueurs, V, 96. est à la surface des liqueurs en fermentation, I, 31. on tire la litharge de l'), II, 62. on en recommande l'usage dans les maladies putrides, I, 138. guérison desdites maladies, III, 242. le Docteur Franklin recommande l'usage du marbre pour la production de l'), *id.* 117. son effet dans les maux de gorge, I, 396. manière de le rendre exempt de mélange le plus qu'il est possible, *id.* 46. absurdité d'admettre cet air fixe dans les métaux, V, 267. argument qui prouve qu'il n'y en a point, *id.* 268. le minium en se révivifiant donne un air analogue à l'), V, 265. opinion du Docteur Rutherford sur la nature de l'), III, 134. n'est pas nuisible par lui-même, I, 133. est une fois & demi plus pesant que l'air commun, *id.* 6. est précipité de l'air commun par les procédés phlogistiques, *id.* 55, 102, 243. employé dans la phtyisie pulmonaire, *id.* 392. l'eau qui en est imprégnée est bonne pour la guérison de la pierre, III, 228. comment il affecte l'accroissement des plantes, IV, 333. comment les plantes croissent dans l'eau qui en est imprégnée, *id.* 351. expériences de M. Henrys sur les effets pour la conservation des plantes, V, 8. le plomb calciné dans cet air est soluble dans l'eau, I, 53. l'eau qui en est imprégnée est funeste aux poissons. III, 57. le précipité rouge ne donne pas un atôme de

Air fixe.

cet air, V, 266. le précipité *per se* ne donne pas un atôme de cet air, *id.* 266. ses propriétés, I, 4. produit par la putréfaction des substances animales, IV, 375. proportion de cet air & de l'air inflammable qui s'en dégage, *id.* 378. résidu de l'), III, 154. le résidu de cet air est également répandu dans toute la masse, I, 50. comment il affecte la couleur des feuilles de rose, IV, 347. quantité que la salive en absorbe, V, 18. est tiré des sels alkalis volatils, I, 215. est produit par les substances terreuses traitées avec l'esprit de nitre, IV, 34. change en rouge le suc de tournesol, I, 39. différence qu'il y a entre cet air & l'air nitreux dans la teinture du tournesol, V, 172. est contenu dans différentes sortes de vins, III, 52. peut s'incorporer facilement avec le vin, la bière & presque toutes les autres liqueurs, I, 40. son effet dans les ulcères, *id.* 397. l'urine conti nt de l'), III, 38. observations du Docteur Percival sur ses usages médicaux, I, 391. comment il affecte les végétaux, *id.* 45.

Air inflammable. Expériences sur cet air, I, 70, 314, IV, 271. conjectures sur l'), I, 337. observations de M. Volta concernant cet air, V, 21. tiré des acides végétaux, *id.* 272. paroît acide comme l'air nitreux, car il teint le tournesol en rouge, *id.* 240. son acide est pareillement dans un état de saturation, *id.* 241. l'air acide marin n'augmente pas l'explosion de l'), I, 313. mêlé avec l'air

Air Inflammable.

alkalin, *id.* 224. l'air alkalin est inflammable, mais plus pesant que l'air inflammable ordinaire, *id.* 229. brûlé dans l'air commun, V, 6. son explosion dans l'air déphlogistique, II, 122. ne se mêle pas avec l'air fixe, I, 80. mêlé avec l'air nitreux, brûle avec une flamme verte, I, 152. est funeste aux animaux, *id.* 79. on en peut obtenir par le charbon de terre non calciné, *id.* 303. précipite la chaux, V, 214. est produit du chêne, I, 320. la craie dans un canon de fusil donne de l'), *id.* 47. dépôt qu'il fait, *id.* 73. perd son inflammabilité par un long séjour dans l'eau, *id.* 75. n'est pas altéré par l'imprégnation avec l'eau, IV, 287. est rendu salubre & est privé de son inflammabilité par l'agitation dans l'eau, I, 86, 320. les effets, *id.* 211. mêlé avec les vapeurs de l'esprit de nitre, *id.* 84. exposé à l'esprit de nitre, IV, 277. est retiré de l'huile par l'étincelle électrique, I, 315. couleur de l'étincelle électrique dans cet air, *id.* 78. il paroît composé de fer & de phlogistique, V, 240. couleur de la flamme lorsqu'on met le feu à l'), II, 136. plus fort ou plus foible selon diverses circonstances, I, 74. exposé à l'huile de térébenthine & à l'esprit de vin, IV, 284. les insectes meurent dans l'air) I, 321. dix fois plus léger que l'air commun, *id.* 6. est retiré des métaux par la chaleur seule, II, 132. son odeur, I, 72. s'il contient plus de phlogistique que l'air nitreux,

Air Inflammable.

IV, 164. conjectures pour déterminer la quantité de phlogistique que contient l'), préf. tom. IV, xxix. n'abandonne pas aisément son phlogistique aux autres substances, I, 84. comment les plantes croissent dans cet air, *id.* 78. n'est pas allumé par la poudre à canon, *id.* 332. pouvoir réfractif de l'), V, 1. proportion de l'air fixe & de l'air inflammable qui se dégage par la putréfaction des substances animales, IV, 378. le zinc avec le soufre donne de l'), IV, 276.

Air Méphitique : espèces d'airs qui peuvent s'appeller de ce nom, I, 30.

Air nitreux, est découvert, I, 140. expériences ultérieures sur cet air, & détail de chacune, *id.* 264, IV, 164. différentes hypothèses sur cet air, I, 140, V, 142, 143. moyen d'en tenir le plus qu'il se puisse, *id.* 109. lorsqu'on le fait, le premier air qui sort du flacon, est l'air du flacon même, mêlé avec la vapeur fumante du nitre, & alors le flacon peut se trouver dans un état de vuide, *id.* 146. le second air qui sort est l'air nitreux, & celui-ci étant sorti, le flacon peut se trouver de nouveau vuide d'air, *id.* 147. est absorbé par l'acide nitreux, IV, 113. peut être composé d'acide nitreux, de phlogistique & de terres métalliques, V, 141. peut être uni avec un acide accidentel, *id.* 145. on recherche si l'acide nitreux entre dans sa composition, *id.* 154. est composé d'acide nitreux, *id.* 156. celui qui sort des

Air nitreux.

vaisseaux en bulles nébuleuses, est uni avec un acide volatil, V, 156. il n'y a point d'acide nitreux développé & libre dans l'), *id.* 160. il est un air ou vapeur composé d'acide nitreux saturé, *id.* 174. expérience qui démontre combien il entre d'acide nitreux dans la composition de l'), *id.* 183. les principes de cet air sont fixés, & il est prouvé que l'acide nitreux qui est dans cet air, se trouve dans un état de saturation parfaite, *ibid.* il paroît qu'il vient peut-être tout de l'acide nitreux, & qu'il n'en vient point du mercure, *id.* 251. l'acide vitriolique & l'acide marin absorbent l'), IV, 111. est absorbé par l'air acide vitriolique & par l'air acide spathique, *id.* 121. son activité & quelques propriétés générales, V, 145. mêlé avec l'air alkalin, I 223. diminue l'air commun & le rend nuisible, *id.* 142. raisons de cette diminution, *id.* 144 & *suiv.* l'air fixe est-il précipité de l'air commun par l'), *id.* 147. mêlé avec de l'air commun contenant de l'alkali volatil, forme un nitre ammoniacal, *id.* 267, 271. en se décomposant sur le champ dans l'air commun & non pas dans l'eau, c'est une preuve que l'air de l'atmosphère qui se trouve dans l'eau n'y est pas dans son état naturel, V, 166. les expériences démontrent que la diminution est principalement due à l'air nitreux, & non pas à l'air commun, *id.* 192. la loi des diminutions qu'on observe lorsqu'on unit ensemble l'air déphlogistiqué & l'air nitreux.

Air nitreux.

ne laisse aucun lieu d'en douter, V, 193. raison de cette nouvelle loi, *ibid.* recherche des Physiciens pour savoir auquel des deux airs nitreux & commun il faut attribuer la diminution qui se passe dans ces airs, lorsqu'on les mêle, *id.* 190. on a cru que l'air commun étoit beaucoup plus diminué que l'), *id.* 191. toutes les fois qu'on a vu que lorsqu'on unit l'air commun avec lui sur l'eau de chaux, il se fait une précipitation de la chaux, on a dit que l'air fixe de l'air commun est précipité par l'air nitreux, *ibid.* aucune expérience n'a jusqu'à présent démontré cette hypothèse, *id.* 192. on pourroit soupçonner que l'air commun n'est peut-être pas entièrement détruit par l'air nitreux, & que le phlogistique de ce dernier occupe la place de l'air commun, *id.* 210. lorsqu'on l'unit avec l'air commun, il ne reste plus rien de l'air nitreux, qui se décompose en entier, *id.* 219. uni avec l'air commun, il est décomposé en acide nitreux & en phlogistique, *id.* 220. décomposé, n'absorbe que très-peu d'air, *id.* 234. peut-être il n'en absorbe point du tout comme air nitreux, mais seulement comme acide nitreux uni avec l'eau, *id.* 238. est produit dans le procédé pour faire l'air déphlogistiqué, IV, 395. phénomène de la diminution de l'air déphlogistiqué par l'), V, 136, est plus antiseptique que l'air fixe, I, 161. mêlé avec l'air inflammable, *id.* 152. s'il contient plus de phlogistique que l'air inflam-

Air nitreux.

mable, IV, 164. son principe phlogistique a plus d'affinité avec les airs sains, qu'avec l'air nitreux même, V, 202. de-là vient sa décomposition lorsqu'on l'unit avec les airs sains, *ibid.* les diminutions des airs sains sont proportionnelles à la quantité d'air nitreux qui se décompose, *id.* 203. plus les airs sont sains, plus ils décomposent d'air nitreux, & plus ils sont diminués, *ibid.* on explique par le même moyen les phénomènes de la décomposition de l'air nitreux uni avec les airs sains, *id.* 204. il est faux que l'air qui reste après l'union de l'air nitreux avec les airs sains, soit l'air phlogistique de l'air nitreux, parce qu'il en resteroit d'autant plus qu'il se décomposeroit plus d'air nitreux, V, 211. les alkalis caustiques absorbent l', IV, 106. n'est pas propre à conserver des préparations anatomiques, I, 297. tue les animaux, éteint les lumières, & diminue les airs sains, V, 179. son pouvoir anti-septique, I, 159. dans quelles proportions on le retire de l'argent, du cuivre & du fer dissous dans d'égales quantités d'esprit de nitre, *id.* 294. expériences sur le bismuth, IV, 91. est produit aussi par le moyen de la dissolution de bismuth, *id.* 393. comment une chandelle allumée brûle dans l'air nitreux qui a été exposé au fer, I, 283. les effets sur la chandelle, II, 219. la chandelle allumée est entourée d'une flamme bleue lorsqu'elle s'éteint dans l'), *id.* 289. est mis en état d'entretenir la

Air nitreux.

flamme d'une chandelle, IV, 123. précipite la chaux, V, 214. ses parties constituant-tes, I, 352. observations de M. Bewly sur ses parties constituantes, *id.* 419. peut être composé de plusieurs principes, *id.* 142. son utilité pour préserver de la corruption, *id.* 109. le précipité de la dissolution de cuivre dans l'esprit de nitre donne de l'), I, 265. le cuivre auquel est attaché l'alkali volatil dans l'air commun, est dissous lorsqu'on y introduit de l'air nitreux, *id.* 277. est diminué considérablement par le mélange du soufre & de la limaille de fer, *id.* 153. n'est pas ultérieurement diminué par aucun autre procédé semblable, *id.* 137. l'eau s'en impregne, *id.* 155. est diminué en restant long-tems dans l'eau, *id.* 166. phénomène de l'impregnation de l'eau avec cet air, IV, 89. est produit par l'eau imprégnée de vapeur nitreuse, *id.* 206. n'est pas altéré par le long séjour dans l'eau, *id.* 396. en restant en contact avec l'eau, perd ses qualités essentielles, & se décompose insensiblement, V, 153. il est certain qu'il reste de l'air phlogistique lorsqu'on décompose l'air nitreux par le moyen de l'eau, *id.* 211. qu'est-ce que cet air qui reste après qu'on a agité l'air nitreux dans l'eau, *id.* 212. l'esprit de nitre est extrait de l'), IV, 156. est absorbé par l'esprit de sel, IV, 121. est absorbé par l'esprit de vin, *id.* 108. l'éther absorbe l'), *id.* 104. l'écincelle électrique tirée dans l'air nitreux, le diminue à un quart, I, 289. le fer est

Air nitreux.

dissous par l'air alkalin dans un mélange d'air commun & d'), I, 277. altéré par le fer, *id.* 280, II, 219. le fer dans l'), IV, 286. la teinture de noix de galle ne suffit pas pour démontrer l'existence du fer dans cet air, V, 174. il ne suffit pas de faire usage de l'alkali Prussien saturé, si on fait l'expérience dans les vaisseaux fermés, *id.* 176. mais si on la fait dans les vaisseaux ouverts, il se forme un vrai bleu de Prusse, *id.* 176. il paroît donc certain qu'il se trouve encore du fer parmi les principes constituans de l'air nitreux, *id.* 177. il ne peut encore être formé du principe phlogistique du fer même, *id.* 178. le poids du fer qui y entre est si peu de chose qu'il ne vaut pas la peine de l'évaluer, *id.* 189. on pourroit peut-être douter que le fer soit un des principes de l'air nitreux, *id.* 244. il est uni avec le phlogistique du fer, *id.* 255. altéré par le soie de soufre, I, 284. est diminué par le soie de soufre, IV, 142. il peut extrêmement varier dans sa force ou dans son activité, V, 149. son activité est plus ou moins grande suivant certaines loix, *id.* 151. est dégagé de l'eau par la gelée, IV, 398. est absorbé par les huiles, *id.* 98. l'huile de térébenthine absorbe l'), *id.* 100. est absorbé par l'huile de vitriol, *id.* 120. tue les insectes, I, 295. est diminué par la limaille de fer & le soufre, *id.* 291, IV, 133. est absorbé par les liqueurs acides, *id.* 110. métaux calcinés dans cet air, I, 162.

Air nitreux.

dans quelle proportion les différens métaux en fournissent, I, 167. les métaux parfaits donnent d'excellent), V, 257. raisons & faits qui peuvent servir à faire connoître la nature & la formation de cet air, & les changemens d'un air en un autre, *id.* 319. sa pesanteur spécifique, I, 154. est phlogistique par la vapeur acide nitreuse, II, 210. il est composé de phlogistique, V, 179. on peut évaluer le poids du phlogistique qui y entre, *id.* 186. s'il n'est pas absorbé, le phlogistique s'y unit, & le phlogistique, *id.* 221. si on unit dix pouces d'air déphlogistique avec l'air nitreux sur le mercure, il en reste sept pouces & demi; & sur l'eau, il n'en reste qu'un pouce, *ibid.* donc l'acide nitreux a été réduit en vapeur par le phlogistique, *ibid.* phosphore dans l'), I, 294. les plantes meurent dans cet air, *id.* 154. le plomb en donne, II, 215. est la pierre de touche de la pureté de l'air, I, 148. rendu propre à la respiration, & capable d'être diminué par de nouvel air nitreux, *id.* 247. le Docteur Priestley détermine la salubrité des airs par la quantité d'air nitreux qu'ils reçoivent avant d'augmenter de volume, V, 231. la plus grande diminution qu'on obtienne en unissant de l'air nitreux avec l'air déphlogistique, est de huit neuvièmes, *ibid.* on l'obtient en réunissant les substances métalliques avec l'acide nitreux, *id.* 141. il peut être composé de substances métalliques, *id.* 174. en passant à travers la

Air nitreux.

teinture de tournesol dans un flacon , il la teint en rouge , V , 161. ainsi que lorsqu'elle est bouillie & privée d'air , *id.* 164. il agit comme vapeur acide sur la teinture de tournesol , *id.* 166. cela peut arriver , ou parce qu'il se décompose en passant par l'eau , ou parce qu'il est supersaturé d'acide , *ibid.* il peut continuer à teindre en rouge successivement plusieurs flacons pleins de teinture de tournesol , *id.* 167. mais ensuite il se trouve diminué & a perdu la faculté de teindre davantage le tournesol en rouge , *id.* 168. cela peut arriver , ou parce que dans cette expérience l'air s'est décomposé , ou parce qu'il a perdu l'acide dont il pouvoit être surchargé , *id.* 169. les deux tiers d'air qui restent dans cette expérience , ne diminuent plus l'air commun , *id.* 171. donc il est entièrement décomposé dans l'expérience du tournesol , & il ne contient point un acide accidentel ou un acide par excès , *id.* 172. il ne teint pas simplement le tournesol en rouge , parce qu'il s'interpose dans l'eau , comme fait l'air fixe , qui est toujours sensible au palais , au lieu que l'air nitreux ne l'est pas , *id.* 172. il ne diminue pas l'air qui reste après l'expérience des flacons pleins de teinture de tournesol , *id.* 179. les vers des intestins pourroient être détruits par l'usage de l'), *id.* 296. gardé dans une vessie , I , 166. renfermé dans une vessie , IV , 147. est absorbé par le vinaigre radical & par l'acide végétal concen-

Air nitreux.

tré, IV, 122. est décomposé sur le champ par une dissolution de vitriol verd dans l'eau. Préf. tom. IV, xlvj.

Air nuisible. Expériences faites sur l'), I, 97 & suiv. 115. l'air acide marin ne rétablit pas l'), id. 311. est corrigé par l'air déphlogistiqué, II, 121. est il rétabli par l'air fixe, I, 129. manière dont les animaux meurent dans l'), id. 91. cause de la mort des animaux dans l'), id. 253. est rétabli par l'agitation dans l'eau, id. 124. l'acide ajouté à l'eau n'accroît point son pouvoir de rétablir l'), id. 127. raison pour laquelle il est rétabli par les végétaux, id. 182.

Air phlogistiqué : n'est pas amélioré par le froid, ou par la compression, I, 61. s'il peut être rétabli par l'air fixe, id. 129. est rétabli par l'agitation dans l'eau, id. 129. méthodes qui n'ont pas réussi pour le rétablir, id. 95. sa pesanteur spécifique, id. 58, 137, 154, II, 116.

Air qui se trouve au fond des puits, I, 3.

Air corrompu par la putréfaction; expériences sur l'), I, 102.

Air putride rétabli par la végétation, est d'un quart moins salubre que l'air commun, I, 117. a cependant un degré considérable de bonté pour la respiration, id. 118.

Air de la respiration, conjectures sur l'), I, 350. précipite la chaux, V, 214.

Airs sains. L'air nitreux diminue les) V, 179. le principe phlogistique de l'air nitreux a plus d'affinité avec eux qu'avec l'air nitreux

Airs sains.

même, V, 202. de-là vient la décomposition de l'air nitreux lorsqu'on l'unit avec les), V, 202. le phlogistique qui s'unit avec eux les diminue & les phlogistique en même temps, *ibid.* leurs diminutions sont proportionnelles à la quantité d'air nitreux qui se décompose, *id.* 203. leurs diminutions sont proportionnelles à la quantité de phlogistique qui s'unit avec ces airs, *id.* 203. on conçoit par-là pourquoi les airs plus sains décomposent une plus grande quantité d'air nitreux, & pourquoi ils sont plus diminués, *ibid.* on explique par le même moyen les principaux phénomènes de la décomposition de l'air nitreux uni avec les), *id.* 204. il y a beaucoup de méthodes pour déterminer la salubrité des airs, *id.* 226. la durée de la vie des animaux dans ces airs, n'est pas une méthode sûre, *ibid.* l'animal avant de mourir exhale des vapeurs nuisibles, capables toutes seules de donner la mort ou de l'accélérer, *id.* 227. il ne faut pas confondre la salubrité de l'air qui laisse mourir plus tard un animal avec la salubrité du même air, qui peut être avantageuse à l'économie animale, *ibid.* les animaux à sang froid, comme les grenouilles, pourroient être moins défectueux pour déterminer la salubrité des airs, *id.* 228. la flamme des chandelles qu'on expose dans les différens airs, fournit une épreuve encore plus incertaine de leur salubrité, *id.* 230. la méthode qui paroît la plus sûre est d'ob-

DES MATIÈRES. 353

Airs sains.

server la quantité dont ils sont diminués , V, 230. par-là on démontre la quantité de phlogistique qu'ils ont reçue , *id.* 231. plus ils sont sains , plus ils reçoivent de phlogistique , *ibid.* le Docteur Priestley détermine la salubrité des airs par la quantité d'air nitreux qu'ils reçoivent avant d'augmenter de volume , *ibid.*

Alexander (le Docteur) sa conclusion sur les effets des eaux stagnantes est réfutée , I, 256.

Alkalis caustiques. L'étincelle électrique n'est pas visible dans les) , I, 319. expériences sur les) , IV, 81. absorbent l'air nitreux , *id.* 106. ne produisent de l'air par la dissolution d'aucune substance , *id.* 365.

Alkali fixe caustique , ne donne point d'air ; III, 58.

Alkali Prussien saturé. On s'en sert pour prouver l'existence du fer dans l'air nitreux , V, 176. contient un peu de fer , *id.* 244. lorsqu'on l'emploie , le peu de bleu de Prusse qui se précipite peut venir du fer de l'eau même , *id.* 245.

Alkali volatil. Expériences sur l') , I, 270.

Alun , donne de l'air , II, 141. dans l'air alcalin , I, 226. dans l'air acide marin , *id.* 200. la vapeur acide nitreuse n'affecte pas l') , IV, 240. dans l'air acide (pathique , III, 18, 28. dans l'air acide vitriolique , II, 17.

Ambre. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II, 167.

Anatomiques (Préparations). L'air nitreux n'est pas propre à les conserver, I, 297.

Animales (huiles.) Tentatives de renfermer la vapeur nitreuse par leur moyen, IV, 175. imprégnées de vapeurs nitreuses, *id.* 216.

Animales (substances.) L'acide marin les dissout, I, 301. air fixe produit par la putréfaction des), IV, 375, 378. comment elles sont affectées par le procédé du charbonnage, II, 235. le chou pourri infecte l'air de la même manière que la putréfaction des), I, 106. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 179.

Animaux. L'air commun diminué par le mélange de soufre & de limaille de fer paitris ensemble, leur est excessivement nuisible, I, 139. comment ils sont affectés dans l'air fixe, *id.* 44. meurent dans l'air inflammable, *id.* 79. l'air nitreux les tue, V, 179. manière dont ils meurent dans l'air nuisible, I, 91. cause de leur mort dans l'air nuisible, *id.* 253. vivent dans l'air dans lequel les chandelles ont brûlé jusqu'à extinction, *id.* 59. l'air diminué par la vapeur du charbon est nuisible aux), I, 172. lumière sortie des), *id.* 362. différent des végétaux dans quelques circonstances de la putréfaction, *id.* 107. expériences sur la coagulation du sang des), *id.* 415. l'air dans lequel on a fait brûler du soufre, ne leur est pas nuisible, après que la vapeur qui le rend d'abord très-nébulieux est entièrement précipitée, *id.* 59. manière de les soumettre aux expériences

DES MATIERES. 355

Animaux.

ces, I, 10. les jeunes vivent plus long-tems que les vieux dans l'air commun, *id.* 94. la durée de la vie dans les différens airs n'est pas une méthode sûre pour en déterminer la salubrité, V, 226. il ne faut pas confondre la salubrité de l'air qui laisse mourir plus tard un animal avec la salubrité du même air, qui peut être avantageuse à l'économie animale, *id.* 227. les animaux à sang froid, comme les grenouilles, pourroient être moins défectueux pour déterminer la salubrité des airs, 228.

Antimoine. On en retire de l'air, IV, 33.

Antimoine (régule d'), air qu'on en tire, II, 135.

Apoplexie; effet de l'air fixe dans l'), I, 400.

Appareil pour les expériences sur l'air, sa description, I, 7, 11. introd. xlvij. IV, 1. ingénieux pour les expériences sur l'air, par M. le Duc de Chaulnes, III, 315. pour la distillation de l'acide nitreux, IV, 246. du Docteur Nooth, avec des corrections par M. Parker, dans l'appareil pour imprégner l'eau d'air fixe, III, 112. description d'un appareil nouveau destiné à préparer & à conserver tant sur l'eau que sur le mercure, toutes les espèces d'airs ou de gas quelconques, *id.* 315. pour faire les eaux minérales artificielles, V, 83. pour la distillation de l'esprit de nitre, IV, 4.

Argent, dans quelles proportions on en retire de l'air nitreux, I, 294. dans l'air acide vitriolique, II, 25. dans l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 11.

Argile. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 94. donne de l'air fixe par le moyen de l'esprit de nitre, III, 37.

Arsenic blanc. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 86.

Atmosphère. Le Docteur Priestley croit qu'elle est composée d'acide nitreux & de terre, V, 299. cette hypothèse ne paroît pas probable, *id.* 300. on a cru qu'il y a une grande quantité d'air fixe dans l'), *id.* 191. conjectures sur son origine, I, 336. sa pression aide beaucoup à retenir l'air fixe emprisonné dans l'eau, *id.* 43. sa pureté est-elle sujette à des variations? II, 126. le sang se charge de phlogistique dont tout le système animal abonde, & le verse dans l'), *id.* 282. attention qu'il faut faire à la température de l'), V, 120.

Auge de bois dans laquelle l'air peut être renfermé par l'eau, sa description, I, 9.

Auge, nécessaire pour les expériences sur l'air, IV, 2.

B.

BAROMETRE double: expérience de M. Walsh sur le), I, 370.

Bath (eaux de): air qu'elle contient, III, 46. expériences sur cette eau, *id.* 48. recherches sur les), *id.* 74.

Bewly (M.), ses expériences pour déterminer l'acidité de l'air fixe, III, 166, 205. ses observations sur l'air nitreux, I, 419. hypothèse sur la nature de l'air nitreux, V, 143. sa découverte relativement au pyrophore, &c. *id.* 28.

Bière, expériences faites sur la), I, 202. on peut incorporer l'air fixe avec la), *id.* 40. effet de son moût pour le scorbut de mer, *id.* 411.

Bismuth, air qu'on en tire, II, 135. donne de l'air, IV, 32. sa dissolution dans l'acide marin, I, 211. expérience faite avec de l'air nitreux, IV, 91. l'air nitreux est produit par le moyen de la dissolution du), IV, 393. l'esprit de nître est volatilisé par la dissolution du), IV, 266.

Black (le Docteur), ses découvertes sur l'air, I, 4.

Bœuf, dans l'air acide marin, I, 302. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nître, II, 182. expériences sur la putréfaction du), I, 106.

Bœuf (le fiel de) dans l'acide nitreux, préf. tome IV, xlv.

Bois dans l'air acide marin, I, 301. air fixe tiré du) III, 36.

Bois (cendre de.) On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nître, II, 93. donne de l'air fixe par le moyen de l'esprit de nître, IV, 38. absorbe l'air fixe de l'atmosphère, *id.* 390.

Borax: on en tire de l'air, II, 143. dans l'air

- acide marin, I, 309. dans l'air acide vitriolique, II, 17.
Bouchon facile à déboucher, sa description, I, 14.
Boulanger (M.) Son opinion sur l'acide spathique, III, 19.
Boyle, ses découvertes sur l'air, I, 2.
Brownrigg (le Docteur), ses découvertes sur l'air, I, 5. ses doutes sur l'acidité de l'air fixe, III, 163.

C.

- CAILLOUX*. (Expériences sur les), IV, 68. calcinés, unis avec l'acide nitreux, donnent premièrement de l'air phlogistique, & ensuite de l'air déphlogistique, V, 281. dans l'air acide marin, I, 302. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 101.
Camphre dans l'air acide marin, I, 306. dans l'air acide spathique, III, 28. dans l'air acide vitriolique, II, 17. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, *id.* 167. impregne l'air d'une manière remarquable, I, 206.
Cancers, effet de l'air fixe sur les), I, 395.
Cavendish (M.) ses découvertes sur l'air, I, 5. son expérience sur la dissolution du cuivre dans l'air acide marin, *id.* 188. ses observations sur ce qu'il appelle la terre non-neutralisée, III, 186.
Chaleur (espèce d'air par la), IV, 383. l'air acide vitriolique n'est pas produit par la

Chaleur.

seule), II, 20. ne vicie pas l'air commun. I, 62. n'améliore pas l'air commun, *id.* 97. chasse de l'eau l'air fixe, *id.* 39. propriétés de l'air fixe obtenu par le moyen de la), III, 35. la quantité d'air dépend de la rapidité ou de la lenteur de l'application de la), II, 251. expansion du charbon par la), *id.* 253. son degré change la puissance conductrice du charbon, *id.* 137. son effet sur la vapeur acide nitreuse, IV, 190. son effet sur l'esprit de nitre, *id.* 267. l'esprit de vin ne donne point d'air par la), I, 328. sa connexion avec le phlogistique, *id.* 364. la précipitation avec laquelle on en applique le même degré, occasionne une différence remarquable dans la quantité du produit d'air, II. 79. air dégagé de différentes substances par la), *id.* 128.

Champagne (le vin de) ; pourquoi il y en a qui moussent & d'autre qui ne moussent pas, III, 52.

Chandelle allumée, comment on l'introduit dans différentes espèces d'air, I, 21. comment elle brûle dans l'air déphlogistique, II, 47, 125. effets de l'air nitreux sur la), *id.* 219. comment elle brûle dans l'air nitreux qui a été exposé au fer, I, 283. est entourée d'une flamme bleue, lorsqu'elle s'éteint dans l'air nitreux, *id.* 289. air dans lequel elle a brûlé jusqu'à extinction, I, 54. un animal vit aussi long-tems, ou à bien peu de chose près, dans l'air où l'on a fait brûler une chandelle, que dans l'air

Chandelle allumée.

commun, I, 59. l'air dans lequel elle a brûlé jusqu'à extinction, est rétabli par la végétation, I, 63. l'air de l'eau de Seltz éteint une), III, 51. par le moyen de l'esprit de nitre, le zing & l'étain donnent de l'air dans lequel une chandelle brûle, IV, 127, 131. leur flamme qu'on expose dans différens airs, fournit une épreuve incertaine de leur salubrité, V, 230. jusqu'à quel point sa flamme vicie l'air, I, 150.

Charbon, dans l'air acide marin, I, 198. dans l'air acide spathique, III, 18. dans l'air acide végétal, II, 31. dans l'air acide vitriolique, *id.* 16. dans l'air alkalin, I, 226. effets de sa combustion dans l'air commun, *id.* 168. air fixe tiré du), III, 36. le degré de chaleur change la puissance conductrice du), II, 137. son expansion par la chaleur. *id.* 253. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, *id.* 169. l'huile végétale donne une espèce remarquable de), *id.* 256. chauffé dans l'huile de vitriol, fournit de l'air acide vitriolique, *id.* 18. sa pesanteur spécifique, *id.* 241. retient le phlogistique très-obstinément, I, 179. n'est pas sensiblement diminué de poids, lorsqu'on le brûle dans l'air renfermé, *id.* 172. observations sur sa puissance conductrice, II, 231.

Charbon fossile (cendre de.) On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 23.

Charbon

Charbon de terre, non-calciné donne de l'air inflammable dans l'air acide, I, 303. sa cendre distillée dans un vaisseau de verre, ne donne pas d'air fixe. Préface tome IV, xlvj.

Charbonnage, comment les substances animales sont-elles affectées par le procédé du), II, 235. comment les minérales, 236.

Chaulnes (M. le Duc de). Eloge qu'en fait M. Priestley. Préface, tome IV, xxvj. description d'un appareil ingénieux pour les expériences sur l'air, III, 315.

Chaux, dans l'air acide marin, I, 309. dans l'air acide spathique, III, 18. elle donne de l'air fixe, si on l'unit avec l'huile de vitriol, V, 214. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 89. sa nature consiste dans la privation du phlogistique, V, 264. est précipitée par différens airs, *id.* 214. elle donne de l'air fixe si on l'unit avec l'huile de vitriol, *ibid.* l'air déphlogistique précipite la), *id.* 241. même celui qui est tiré du minium, *id.* 242. mais tiré du précipité *per se*, il ne la précipite pas, *ibid.*

Chaux métalliques. Opinion de M. Lavoisier concernant l'air absorbé par les), III, 142. contiennent de l'air fixe, I, 250 & *suiv.* raisons qui prouvent que les chaux métalliques des métaux parfaits sont de vraies chaux, V, 258. se révivifient sans addition extérieure de phlogistique, *id.* 256. elles sont telles parce qu'elles sont unies avec un fluide élastique, *ibid.* réponses insuffi-

Chaux métalliques.

fantes des Stahliens aux difficultés contre le phlogistique des), V, 257. sont des substances privées de phlogistique, & unies avec une autre substance capable de devenir de l'air, *id.* 287. mais ce seroit à tort qu'on diroit qu'elles sont composées d'air, *id.* 289. il pourroit y avoir de la chaux métallique sans augmentation de poids, *id.* 264. quelle est la matière qui les rend plus pesantes, &c. *id.* 270. quoique le précipité rouge se révivifie par l'action du feu seul, il est prouvé que le précipité rouge est une véritable), *id.* 260, 266. on peut savoir que c'est de la chaux & ignorer de quelle manière elle se réduit en métal, *id.* 261.

Chaux vive, coagule l'huile de vitriol, III, 54.

Chaux (eau de). Expériences sur l'), I, 103, 137. ce qui arrive lorsqu'on unit l'air commun avec l'air nitreux sur l'), V, 191. la chaleur s'en précipite, lorsqu'on respire cette eau, I, 147. raison pour laquelle elle ne se précipite pas dans la combustion du soufre, *id.* 238. cas où elle conserve sa transparence, *id.* 56. cas où elle se trouble, *id.* 55 devient trouble, lorsqu'on brûle des charbons dessus dans l'air commun, *id.* 169. raison pour laquelle elle devient trouble, *id.* 237, 243. ne devient pas trouble lorsqu'on y calcine des métaux, *id.* 180.

Chaux (fours à), sont peut-être avantageux dans le voisinage des grandes villes, I, 133.

Chêne. Air inflammable produit du), I, 320.

DES MATIERES. 363

- on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 174.
- Chiffons* dans l'air alkalin , I , 226.
- Chou pourri* , infecte l'air de la même manière que les substances animales putréfiées , I , 106.
- Ciment* , diminue l'air commun , I , 234.
- Cinabre préparé avec l'antimoine*. On en tire peu d'air , II , 138.
- Cire* dans l'air acide marin , I , 198. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 166.
- Cire à cacheter*. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 168.
- Clyffus de nitre* , qualité de l'air qu'on produit en le faisant , IV , 374.
- Cornes*. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 189.
- Couleurs*. Les phosphores servent à faire des expériences sur les) , V , 70.
- Couperose verte* , air qu'on en tire , II , 139.
- Couperose verte & blanche* dans l'air acide marin , I , 308.
- Craie*. On en tire de l'air sans l'intermède d'un acide , II , 136 , 145. dans l'air acide spathique , III , 18. pour faire les eaux minérales artificielles , le marbre blanc vaut mieux que la) , V , (note a) , 87. l'huile de vitriol ne se volatilise pas lorsqu'on la verse sur la) , I , 38. dans un canon de fusil donne de l'air inflammable , *id.* 47. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 88.

Croûte spathique dans l'acide vitriolique, III, 24. dans l'air acide marin, *id.* 2.

Cuivre. Expériences de M. Cavendish sur sa dissolution dans l'air acide marin, I, 188. dans l'air acide vitriolique, II, 25. l'air alkalin n'a aucun effet sur lui, III, 58. auquel est attaché l'alkali volatil dans l'air commun, est dissous lorsqu'on y introduit de l'air nitreux, I, 277. le précipité de sa dissolution dans l'esprit de nitre donne de l'air nitreux, *id.* 265. dans quelles proportions on en retire de l'air nitreux, *id.* 294. donne de l'air nitreux, IV, 169. air qu'on en retire par le moyen de l'esprit de nitre, *id.* 13. ignition du papier imbibé d'une dissolution de cuivre dans l'esprit de nitre, I, 329.

D.

Damp, choke-damp & fire-damp, I, 3.

Demi métaux. L'esprit de nitre sert à tirer de l'air des), IV, 6 & *suiv.* 26.

Distillation de l'acide nitreux, IV, 268.

Dobson (le Docteur) Sa lettre contenant des observations de maladies putrides qui ont été guéries par l'air fixe, III, 242.

Drêche. Le Docteur Macbride recommande l'usage du), I, 4. on en retire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 177.

E.

Eau. Conjectures sur l'), I, 338. quantité d'air acide vitriolique & d'air acide marin qu'elle reçoit, IV, 297. méthode de l'imprégner d'air fixe, III, 69 & *suiv.* 155. objection du Docteur Nooth contre cette méthode, *id.* 106. corrections dans l'appareil du Docteur Nooth, *id.* 112. méthode de M. Magellan pour l'imprégner d'air fixe, V, 82. peut absorber un volume d'air fixe plus qu'égal au sien, I, 6. celle dont on a chassé l'air fixe ne le réabsorbe pas en entier, III, 41. l'air fixe s'unit avec la vapeur de l'), I, 34. l'air inflammable est rendu salubre & est privé de son inflammabilité par l'agitation dans l'), I, 86, 320. l'air nitreux est diminué en restant long-tems dans l'), *id.* 166. il est inutile de recourir à un air imaginaire, peut-être existant dans l'eau après qu'elle a été bouillie, puisque dans cet état elle décompose l'air nitreux encore plus facilement que l'eau non-bouillie, V, 164. elle décompose tous les airs mal-sains en tant que fluide aqueux, & non pas en tant qu'elle contient de l'air commun, *id.* 165. celle sur laquelle on mêle de l'air nitreux avec de l'air commun, dans un tube, se couvre visiblement d'un fluide pesant qui traverse l'eau & dissout l'argent, V, 155. ce fluide plus pesant que l'eau, uni avec l'acide marin, dissout l'or, *id.* 156. sert de séparation suffisante entre l'air nuisible

Eau.

& l'air de l'atmosphère, I, 99. l'air nuisible est rétabli par l'agitation dans l'), *id.* 124. l'acide qui y est ajouté n'accroît pas son pouvoir de rétablir l'air nuisible, *id.* 127. l'agitation dans l'eau vicie l'air salubre, *id.* 208. l'agitation dans l'eau rétablit l'air vicié & l'air phlogistique, *id.* 123 & 129. l'étincelle électrique rend l'air fixe insoluble dans l'), *id.* 322. elle est préférable au mercure dans l'expérience des eudiomètres, V, 103. est affectée par la calcination des métaux, I, 177. a de l'affinité avec le phlogistique, *id.* 182. elle a plus de phlogistique que l'air, V, 220. Si on unit dix pouces d'air déphlogistique avec l'air nitreux sur l'eau, il n'en reste qu'un pouce, *id.* 221. le plomb calciné dans l'air fixe est soluble dans l'), I, 53. les poissons lui communiquent du phlogistique, IV, 377. son précipité, *id.* 92. putréfaction des souris dans l'), I, 102, 109. conserve sa douceur par le moyen de la végétation, II, 229.

Eau chalybée, I, 41.

Eau impregnée d'air acide marin, I, 191, 316.

Eau impregnée d'air acide spathique, III, 6.

Eau impregnée d'air acide végétal, II, 31.

Eau impregnée d'air acide vitriolique, II, 9, III, 147. surimpregnée de vapeur nitreuse, IV, 232. en quoi elle diffère de l'acide vitriolique, IV, 292.

Eau impregnée d'air acide vitriolique & d'air acide spathique, IV, 310. absorbe l'air nitreux, *id.* 121.

DES MATIERES. 367

Eau impregnée d'air alkalin, I, 218.

Eau impregnée d'air fixe, I, 34, III, 69, 90.

l'air fixe est altéré par tout autre air qu'on fait passer à travers l'eau qui en est impregnée, IV, 392. on l'impregne d'air par condensation, V, 4. peut dissoudre une quantité considérable de fer, & devenir fortement chalybée, I, 6. pétille davantage lorsqu'elle a été gardée quelque tems, *id.* 40. on pourroit la rendre plus forte dans une machine à condenser, *id.* 43. ne contient point d'huile de vitriol, *id.* 373. expériences pour le prouver, *id.* 38. le Docteur Percival, pour la guérison de la pierre, soit dans la vessie, soit dans le vésicule du fiel, propose l'usage de l'), III, 228. probabilité de guérir le scorbut de mer par l'), I, 4, III, 102.

Eau impregnée d'air inflammable, IV, 287.

Eau impregnée d'air nitreux, I, 155, 156, IV, 99, 121. observation sur la dissolution du plomb dans l'), I, 430.

Eau impregnée de vapeur acide nitreuse, IV, 199.

Eau impregnée de vapeur nitreuse. L'acide nitreux est produit par l'), IV, 206.

Eaux minérales artificielles: découverte des), V, 79. méthode & instrumens divers pour faire des), *id.* 79. description de l'appareil de l'Auteur pour faire les), *id.* 83. procédé, *id.* 86. le marbre blanc pulvérisé vaut mieux que la craie, (note a), *id.* 87. comment peut-on se servir avec le plus

Eaux minérales artificielles.

d'avantage des machines de M. Parker, V, (note b), 91. vertu de ces eaux, *id.* 93. manière de les faire pétiller, *id.* 94. manière de les rendre chalibées, *id.* 95. elles peuvent servir de véhicule pour les remèdes, *id.* 96. celles qui ont un goût acide contiennent une grande quantité d'air fixe, & lui sont redevables de leurs vertus médicinales, I, 5.

Eau régale d'une nouvelle espèce, IV, 231. donne de l'air, *id.* 236.

Eau salée, son effet sur l'air commun, IV, 88.

Eau stagnante, son effet sur l'air, I, 255. air sortant du fond des), *id.* 426.

Ecaille d'huîtres ou *nacre*, air qu'on en tire par le moyen de l'esprit de nitre, II, 190.

Effluve putride. Ressemblance de l'air fixe avec l'), I, 104. observations sur l'), *id.* 114.

Électricité. Conjecture sur l'), I, 355 & suiv.

Électrique (étincelle), comment on la tire dans une espèce d'air quelconque, I, 26. tirée dans différentes espèces d'air, III, 66. tirée dans l'air acide végétal, *id.* 146. tirée dans l'air acide vitriolique, IV, 300. son effet sur cet air, III, 29. dans l'air commun. Préface, tome IV, xlvij. diminue cet air, I, 236. rend l'air fixe insoluble dans l'eau, *id.* 322. sa couleur dans l'air inflammable, *id.* 78. change l'éther vitriolique en air inflammable, *id.* 316. change l'huile en air inflammable, *id.* 315, 318. change l'esprit volatil de sel ammoniac en air in-

Electrique (étincelle).

flammable, I, 319. tirée dans l'air nitreux le diminue à un quart, *id.* 289. n'est pas visible dans l'alkali caustique ni dans l'esprit de sel, *id.* 319. l'eau de chaux devient trouble lorsqu'on tire dessus l'), *id.* 243. change l'esprit de vin en air inflammable, *id.* 318. comment on la tire dans les liquides, *id.* 27. expériences pour changer en rouge la couleur bleue des teintures des végétaux, *id.* 239 & *suiv.*

Electrique (matière). Conjecture sur ce qu'elle est, ou contient le phlogistique, I, 355. preuve, *id.* 243.

Electriques (substances), l'air fixe s'unit avec les), I, 34.

Entonnoirs, leur description, I, 15.

Eponges dans l'air alkalin, I, 226.

Espirit de vin, ne donne point d'air, IV, 366. ne donne point d'air par la chaleur, I, 328. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 153. dans l'air acide marin, I, 197. dans l'air acide spathique, III, 17. dans l'air acide vitriolique, II, 32. mêlé avec l'air alkalin, I, 225. son effet sur l'air commun, IV, 83. donne de l'air fixe par le moyen de l'acide nitreux, *id.* 386. est changé en air inflammable par l'étincelle électrique, I, 318. ses effets sur l'air inflammable, IV, 277, 284. absorbe l'air nitreux, *id.* 108. im-
pregné de vapeur nitreuse, *id.* 222.

Etain. L'air est vicié par la calcination de l'), I, 177. donne de l'air par le moyen de l'esprit

de nitre, IV, 21. dans cet air une chandelle brûle, *id.* 131.

Etain, (limaille d'). On en tire de l'air par le moyen de la chaleur, II, 134.

Ether, dans l'air acide marin, I, 304. retiré de l'air acide vitriolique, II, 19. produit une substance noire lorsqu'on le fait bouillir avec l'acide vitriolique, IV, 307. mêlé avec l'air alkalin, I, 225. comment il affecte l'air commun, IV, 84. absorbe l'air nitreux, *id.* 104. imprégné de vapeur nitreuse, *id.* 219.

Ether nitreux, comment il affecte l'air commun, III, 61. vicie l'air commun, *id.* 152.

Ether vitriolique, double la quantité de toute espèce d'air, I, 326. dans l'air acide spathique, III, 17. dans l'air acide vitriolique, II, 15, 19. comment il affecte l'air fixe, I, 43. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 163. est converti en air inflammable par l'étincelle électrique, I, 316.

Eudiomètre. Description de celui qui a été inventé par le Chevalier Landriani, tom. IV, Préf. xxxij. de M. Magellan, V, 97. inattention des Physiciens à un objet aussi important, *id.* 97. premières tentatives pour construire ces instrumens, *id.* 98. leur utilité, (note d), *ibid.* description du premier des nouveaux eudiomètres, *id.* 102. l'eau est préférable au mercure dans ces expériences, *id.* 103. procédé, 105. dimensions les plus avantageuses d'une auge de bois pour ces expériences (note a), V, 105. comment

DES MATIERES. 371

Eudiomètre.

on envoie l'air atmosphérique d'un lieu pour le faire examiner dans un autre, (note *f*), V, 106. formalités minutieuses à observer dans ces expériences, (note *g*), *id.* 108. ce qu'il faudroit pour les porter à leur perfection, (note *h*), 110. description du second, *id.* 121. procédé, *id.* 123. avantages relatifs des trois, *id.* 127. description du troisieme, *id.* 128. procédé, *id.* 130. utilité de ces instrumens dans plusieurs autres cas, *id.* 132.

Expériences diverses, I, 202, 326. III, 54.

F.

Falconer (le docteur), fait des observations relatives à quelques expériences de l'Auteur, I, 415. les recherches sur l'eau de Bath, III, 74 & *suiv.*

Farine de bled. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 177.

Fer, dans l'air acide marin, I, 196. IV, 288. il s'en trouve dans l'acide nitreux, V, 245. uni avec l'acide nitreux, *id.* 248. dissous dans l'acide nitreux, donne de l'air dans lequel une chandelle brûle, IV, 123. donne de l'air nitreux, *id.* 169. dans l'air acide spathique, III, 18. dans l'air acide vitriolique, II, 15. est dissous par l'air alkalin dans un mélange d'air nitreux & d'air commun, I, 277. vicie l'air commun, II, 224. ses effets sur l'air commun & l'air nitreux, I, 291. dans l'air fixe, *id.* 323. ses effets

Fer.

sur l'air fixe & l'air nitreux, I, 280. donne de l'air fixe par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 388. l'air inflammable paroît composé de), V, 240. dans l'air nitreux, IV, 286. ses effets sur l'air nitreux, I, 153. comment une chandelle allumée brûle dans l'air nitreux, qui a été exposé au), *id.* 283. dans quelles proportions on en retire l'air nitreux, *id.* 294. la teinture de noix de galles unie avec l'air nitreux, ne suffit pas pour démontrer son existence dans cet air, V, 174. il ne suffit pas de faire usage de l'alkali Prussien saturé, si l'on fait l'expérience dans les vaisseaux fermés, *id.* 176. mais si on la fait dans les vaisseaux ouverts, il se forme un vrai bleu de Prusse, *ibid.* il paroît donc certain qu'il s'en trouve parmi les principes constituans de l'air nitreux, *id.* 177. l'air nitreux peut encore être formé du principe phlogistique du fer même, *id.* 178. le poids du fer qui entre dans l'air nitreux est si peu de chose, qu'il ne vaut pas la peine qu'on s'en occupe, *id.* 189. l'air nitreux est uni avec le phlogistique du), *id.* 255. il est un des principes de l'air nitreux, *id.* 244. l'alkali Prussien saturé contient un peu de), *id.* 244. le peu de bleu de Prusse qui se précipite lorsqu'on emploie l'alkali saturé, peut venir du fer de l'eau même, *id.* 245. exposé à la chaleur seule, il donne de l'air inflammable, II, 131. est dissous par l'eau impregnée d'air fixe, I, 6. donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 18. phénomènes qui

Fer.

accompagnent son effervescence, I, 139.

Fer (fil de), dans l'huile de Vitriol, II, 23.

Fer (limaille de), paîtrie avec du soufre, diminue l'air commun, I, 136. l'air fixe est rendu insoluble dans l'eau par le mélange du soufre & de la) I, 51. paîtrie avec du soufre, diminue considérablement l'air nitreux, I, 153, IV, 133. dans l'air inflammable, *id.* 274. air diminué par l'effervescence de la limaille de fer & du soufre, mêlé avec l'air alkalin, I, 224.

Fer (rouille de). On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 87. dans l'air acide marin, I, 196. dans l'air nitreux, diminue l'air commun, *id.* 236. donne de l'air fixe, II, 137.

Feu. Conjectures du Docteur Franklin sur le), I, 186.

Feux folets. M. Warltire en voit de très-remarquables, V, 7.

Fièvre continuë, effet de l'air fixe dans la), I, 407.

Fièvres malignes, effets de l'air fixe dans les), I, 398.

Fièvre putride guérie par l'air fixe, I, 380.

Flamme, sa définition par Newton, I, 351.

l'air acide marin lui donne une couleur bleue au moment où il l'éteint, *id.* 19. est agrandie dans l'air nitreux qui a été exposé au fer, *id.* 288. sa couleur lorsqu'on met le feu à l'air inflammable mêlé avec de l'air fixe, II, 136.

Fluides. Voyez *liquides*.

- Foie de soufre*, air qui en provient, III, 59.
 dans l'air acide marin, I, 306. dans l'air
 acide végétal, II, 31. dans l'air acide vi-
 triolique, *id.* 16. diminue l'air commun, I,
 233. dans l'air fixe, I, 324. altère l'air ni-
 treux, *id.* 284. diminue l'air nitreux, IV,
 142. dissous dans l'eau & impregné de va-
 peur nitreuse, *id.* 239.
- Fontana* (M. l'Abbé Félix), sa théorie sur les
 différentes espèces d'air, III, 139. son sen-
 timent sur l'air fixe différent de celui de
 l'Auteur. Préface, tom. IV, xvij.
- Forster* (le Docteur), envoie des échantillons
 de zéolyte à l'Auteur, IV, 48.
- Franklin* (le Docteur), éloge qu'en fait M.
 Priestley. Préface, tom. IV, xxiv. recom-
 mande l'usage du marbre pour la production
 de l'air fixe, III, 117. ses observations sur
 le rétablissement de l'air putride par la végé-
 tation, I, 121. ses observations sur l'air qui
 s'élève du fond des eaux stagnantes, *id.* 426.
 ses idées concernant le feu, *id.* 186.
- Froid* (le), ne rétablit pas l'air vicié par la
 respiration, &c. I, 61.
- Fromage*, air qu'on en tire, II, 193.
- Fruits*, expériences sur la conservation des),
 V, 9.
- Fumée* (la), flotte dans la région de l'air fixe,
 à la surface des liqueurs en fermentation,
 I, 31.

G.

Gas. L'air fixe est appelé gas par Van Helmont, I, 4. description d'un appareil nouveau destiné à préparer & à conserver tant sur l'eau que sur le mercure, tous les gas quelconques, III, 315.

Gelée, son effet sur l'eau impregnée d'air nitreux, IV, 398. son effet sur l'eau impregnée d'air acide vitriolique, *id.* 399. son effet sur l'eau impregnée d'air acide spathique, *ibid.*

Glace, sa dissolution dans l'air acide marin, I, 311. sa dissolution dans l'air acide vitriolique, II, 10. se dissout dans l'air alcalin, I, 230. ne retient pas l'air fixe, *id.* 41.

Gommes. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 166.

Grenouilles, sont plus propres à déterminer la salubrité des airs, V, 228. leur vie moyenne dans l'air commun est de vingt minutes, & de trente-six dans l'air déphlogistiqué, *ibid.*

Guêpes, air qu'on en tire par le moyen de l'esprit de nitre, II, 187.

Gypse. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 99.

H.

Hales (le Docteur), ses découvertes sur l'air, I, 15.

Hales (le Docteur).

son erreur sur l'absorption de l'air , I , 172.

son erreur au sujet de l'air dans lequel on a fait brûler du soufre , I , 57.

Harrowgate (eau d'), son odeur , I , 212.

Henry. (M). ses observations sur la dissolution du plomb dans l'eau imprégnée d'air nitreux , I , 430. sa lettre sur la végétation des plantes , &c. *Phil. tom. IV* , xxx. ses expériences relatives aux effets de l'air fixe , V , 8.

Hey (M.), ses expériences sur l'air fixe , III , 164. son opinion concernant l'acidité de l'air fixe , V , 23. applique l'air fixe en forme de lavement , I , 134 , 379. ses expériences pour prouver qu'il n'y a point d'huile de vitriol dans l'eau imprégnée d'air fixe , *id.* 38 , 373.

Huiles , absorbent l'air nitreux , IV , 98. l'air inflammable est retiré des huiles par l'étincelle électrique , I , 315.

Huile de baleine , imprégnée d'air acide vitriolique , IV , 299. tentative de renfermer la vapeur nitreuse par son moyen , *id.* 178. imprégnée de vapeur nitreuse , *id.* 217.

Huiles essentielles , leur effet sur l'air , IV , 80. dans l'air acide marin , I , 303.

Huiles imprégnées d'air acide vitriolique , IV , 298.

Huiles imprégnées de vapeur nitreuse , IV , 216.

Huile d'olives , dans l'air acide marin , I , 197. dans l'air acide végétal , II , 32 , 34. est employée pour la production de l'air

Huile d'olives.

acide vitriolique, II, 5. imprégnée d'air
acide vitriolique, IV, 299. mêlée avec l'air
alkalin, I, 225. on en tire de l'air par le
moyen de l'esprit de nitre, II, 165. absor-
be l'air nitreux, IV, 106. imprégnée de va-
peur nitreuse, *id.* 216.

Hunter (M. John), son observation sur la
mort des poissons dans l'eau imprégnée d'air
fixe, III, 57.

I.

Jarres cylindriques pour garder les différentes
espèces d'air, leur description, I, 9.

Ignition du papier imbibé d'une dissolution de
cuivre dans l'esprit de nitre, I, 329.

Insectes. On en tire de l'air par le moyen
de l'esprit de nitre, II, 187. comment ils
sont affectés dans l'air fixe, I, 44. meu-
rent dans l'air inflammable, *id.* 321. meu-
rent dans l'air nitreux, *id.* 295. vivent dans
l'air vicié par la putréfaction, *id.* 110.

Ivoire, dans l'air acide marin, *id.* 301. on
en tire de l'air par le moyen de l'esprit de
nitre, II, 190.

K.

Kinkina, donne de l'air par le moyen de l'es-
prit de nitre, IV, 171.

L.

Lait. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 193.

Laiton (limaille de), paîtrie avec du soufre & de l'eau, comment elle affecte l'air commun, I, 206. on en tire de l'air par le moyen de la chaleur, II, 134.

Landriani (M.), rend mal le sens de l'Auteur, III, 129. son opinion concernant la constitution de l'air fixe, *id.* 138. est réfuté, *id.* 199. description de l'eudiomètre qu'il a inventé. Préf. tom. IV, xxxij. récit abrégé de la tournée qu'il a faite en Italie, pour observer l'état de l'air en différens lieux, V, 19.

Lane (M.), sa découverte sur l'air, I, 6, 37.

Lavemens d'air fixe, leur utilité dans une maladie putride, III, 252.

Lavoisier (M.), a mal entendu le sens de l'Auteur, III, 121. discussion de son sentiment sur l'acide nitreux, IV. Préf xxxvij. sa découverte de l'air fixe des chaux métalliques, I, 253. son opinion concernant l'air absorbé par les chaux métalliques, III, 142. tire de l'air d'un mélange d'esprit de nitre & d'esprit de vin, II, 149. résultat de ses expériences sur le salpêtre, Préface, tom. IV, xxxvij.

Légereté (la) est-elle un principe dans les corps? I, 346. III, 130.

Liège, dans l'air acide marin, I, 301. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 173.

Lightbowne (M.), est guéri d'une fièvre putride par l'air fixe, I, 379.

Liqueur fumante de Libavius, V, 54. ne donne point d'air, IV, 364. découverte de Van-Helmont sur l'air des liqueurs en fermentation, I, 4. on peut incorporer l'air fixe avec les), *id.* 40. on peut en perfectionner plusieurs par le moyen de l'air fixe, V, 96.

Liquides, comment on en dégage l'air, I, 16. comment on les impregne d'air, *id.* 19. expériences pour déterminer l'absorption de l'air fixe par différens), *id.* 43. en fermentation, l'air fixe est à leur surface, *id.* 31. comment on tire l'étincelle électrique dans les), *id.* 27.

Litharge. On en tire de l'air déphlogistiqué, II, 83. on en tire de l'air fixe, *id.* 62. donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 20.

Lumière sortie des animaux, peut-être par des causes internes, I, 362. l'air nitreux éteint les) V, 179.

Lut, recommandé pour les expériences sur l'air, IV, 5.

M.

Macbride (le Docteur), ses découvertes, I, 4.

Machine Pneumatique. M. Nairne a déterminé la valeur réelle des). Préface, tome IV,

xxxiv. de Sméaton , I , 263. mise en vogue. Préf. tom. IV , xxxiv. phénomènes singuliers qu'elle présente. Préface , tom. IV , xxxv.

Magellan (M.) , ses expériences relatives à l'air déphlogistique , III , 260. détail qu'il fait de quelques expériences sur les phosphores , V , 70. a corrigé & augmenté les machines pour imprégner l'eau d'air fixe , *id.* 83. a inventé & décrit trois différens eudiomètres , *id.* 97.

Magnésie. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 91.

Maladies putrides. L'usage de l'air fixe est recommandé dans les) , I , 133. guéries par l'air fixe , III , 242 & *suiv.*

Marbre. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 92. Le Docteur Franklin en recommande l'usage pour la production de l'air fixe , III , 117.

Marbre blanc pulvérisé vaut mieux que la craie pour faire les eaux minérales artificielles , V , note (a) , 87.

Mare , air sortant du fond d'une) , I , 426.

Marécageuses (terres) , pourquoi il est dangereux de les habiter , V , 99.

Massicot (le) , donne de l'air déphlogistique , II , 61.

Maux de gorge , avec ulcères ; effet de l'air fixe dans les) , I , 396.

Menthe , son huile dans l'air acide marin , I , 303. imprégnée de vapeur nitreuse , IV , 218.

Menthe (jets de) , exposés dans de l'air corrompu , I , 111 , 115 & *suiv.*

DES MATIERES. 381

*Mercur*e , manière de faire des expériences sur ce fluide, I, 17. dissous dans de l'acide nitreux, Préface, tome IV, xxi. si on unit dix pouces d'air déphlogistiqué avec l'air nitreux sur le mercure, il en reste sept pouces & demi, V, 221. lorsqu'on l'unit avec l'acide nitreux, il se fait une effervescence, quoiqu'il ne sorte point d'air du flacon, *id.* 248. cette expérience démontre que l'air qui se dégage est absorbé dans le même tems, *id.* 249. ne contient point d'air, IV, 367. sa dissolution dans l'esprit de nitre attire l'air de l'atmosphère, *id.* 387. révivification du mercure dans l'esprit de nitre, Préface, tome IV, xxxviii. donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 11.

*Mercur*e calciné *per se*, donne de l'air déphlogistiqué, II, 41.

*Mercur*e (chaux de). L'acide nitreux, uni avec la chaux de plomb, & avec celle du mercure, sort sous la forme d'air privé de phlogistique, V, 280. après avoir donné de l'air déphlogistiqué, se révivifie sans addition, *id.* 271.

Métaux, donnent de l'air déphlogistiqué, IV, 6. par la chaleur seule on en retire de l'air inflammable, II, 132. quels sont ceux qui donnent de l'air nitreux, I, 163. les parfaits donnent de l'air nitreux excellent, V, 257. en quelle quantité ils donnent de l'air nitreux, I, 167. preuve que les métaux en devenant chaux perdent leur phlogistique, V, 261. l'esprit de nitre sert à tirer de l'air des), IV, 6 & *suiv.* on peut savoir

Métaux.

que le précipité rouge est de la chaux , & ignorer de quelle manière elle se réduit en métal , V , 261. pourquoi rouillent-ils dans des pays & pas dans d'autres , I , 342.

Métaux (calcination des) dans l'air acide vitriolique , II , 17. dans l'air commun , I , 174. dans l'air nitreux , I , 162. ne peuvent se calciner dans les airs incapables d'absorber le phlogistique , V , 262. ils se calcinent mieux dans les airs déphlogistiqués , *id.* 263. l'eau de chaux ne devient pas trouble lorsqu'on les y calcine , I , 180. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 167.

Métaux (dissolution des). Conjecture sur leur dissolution , I , 353. leur dissolution dans l'air acide marin , *id.* 190. dissous dans l'huile de vitriol échauffée , donnent de l'air acide vitriolique , II , 22. sont dissous dans les acides imprégnés de vapeur nitreuse , V , 136.

Minérales (substances) , comment elles sont affectées par le procédé du charbonnage , II , 236.

Minium , expériences sur le) , III , 151. en se révivifiant donne un air analogue à l'air fixe , V , 265. récemment fait il ne donne pas d'air , mais lorsqu'il a été exposé il y a quelque tems à l'atmosphère , il en donne , & en donne beaucoup , *id.* 275. mêlé avec l'acide nitreux , il continue à en donner de la même nature que le premier , *id.* 276. donne de l'air déphlogistiqué , II , 45. est

Minium.

employé pour découvrir la nature de l'air déphlogistiqué, II, 63, 78. donne de l'air fixe par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 43. comment il est affecté par la vapeur nitreuse, *id.* 241. air vicié par la peinture faite avec le), II, 225. combien il se convertit de sa substance en air, en un procédé, IV, 76.

Moineaux, leur vie moyenne est de vingt-six minutes dans l'air commun, & de cent-quarante dans l'air déphlogistiqué, V, 229.

Montigny (M. de), aide l'Auteur à se procurer l'air acide vitriolique, II, 3.

Moscati (M.), ses observations sur la circulation du sang, Préface, tom. IV, xxv.

Mouton, expériences sur la putréfaction du), I, 106.

Mouton bouilli dans de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 196.

Mouton (cervelle de). On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 195.

Mouton (jus de), air qu'on en tire, II, 193.

Mouvement musculaire, conjecture sur la cause du), I, 358, 362.

N.

Nacre ou Ecaille d'huitre, air qu'on en tire par le moyen de l'esprit de nitre, II, 190.

Nairne (M.), a déterminé la valeur réelle

des machines pneumatiques , Préface , tome IV. xxxiv.

Newton , sa définition de la flamme , I , 351.

Nickel , air qu'on en tire , II , 135. se dissout dans l'acide marin , I , 211.

Nitre , on en tire de l'air , I , 204. II , 107. air qu'on en tire , *id.* 208. expériences sur l'air extrait du) , I , 205. expériences diverses sur le) , II , 198. dans l'air acide marin , I , 200. III , 65. dans l'acide spathique , *id.* 19. dans l'air acide spathique , *id.* 27. sa cristallisation n'affecte pas l'air commun , I , 211. il vicie l'air commun en se refroidissant , après avoir été rouge embrasé , II , 205. mêlé avec le minium , donne de l'air déphlogistiqué , *id.* 66. air qu'on tire des substances par son moyen , *id.* 179. théorie de sa détonnation , *id.* 75. dans le sel alkalin , I , 226.

Nitre ammoniacal formé par l'air nitreux , mêlé avec de l'air commun contenant de l'alkali volatil , I , 267 , 269 , 271.

Nitre (esprit de) , ses effets sur l'air , IV , 86. observation sur le procédé pour le faire , *id.* 246. expériences concernant l') , *id.* 385. donne de l'air déphlogistiqué , II , 78. la quantité dans l'air déphlogistiqué , IV , 49. air inflammable mêlé avec les vapeurs de l') , I , 84. absorbe l'air nitreux , IV , 113. est extrait de l'air nitreux , *id.* 156. par son moyen , l'argille donne de l'air fixe , II , 94. III , 37. est volatilisé par la dissolution de bismuth , IV , 266. par son moyen les cailloux

Nitre.

cailloux donnent de l'air fixe, II, 101. par son moyen les cendres de bois & de charbon donnent de l'air fixe, *id.* 93. effet de la chaleur sur le), IV, 267. par son moyen la chaux donne de l'air fixe, II, 89. observations relatives à sa couleur & à sa force, IV, 257. est distillé, *id.* 164, 260 & *suiv.* appareil pour sa distillation, *id.* 4. le précipité de la dissolution du cuivre dans l'esprit de nitre, donne de l'air nitreux, I, 265. l'étain donne par son moyen de l'air dans lequel une chandelle brûle, IV, 131. par son moyen la rouille de fer & l'arsenic blanc donnent de l'air fixe, II, 86. sa force est mesurée, IV, 167. par son moyen le gypse donne de l'air fixe, II, 99. par son moyen le marbre & la magnésie donnent de l'air fixe, *id.* 91. révivification du mercure dans le). Préface, tome IV, xxxviii. sert à tirer de l'air des métaux & demi-métaux, II, 81 & *suiv.* IV, 6 & *suiv.* dans quelle proportion on retire l'air nitreux des métaux dissous dans de l'esprit de), I, 294 ignition du papier imbibé d'une dissolution de cuivre dans l'esprit de), 329. par son moyen, on tire du blanc de plomb une très-grande quantité de pur air fixe, II, 81. par son moyen la mine de plomb donne de l'air fixe, *id.* 83. par son moyen le sel de tartre donne de l'air fixe, *id.* 92. air qu'on tire des substances végétales par son moyen, *id.* 149.

Tome V.

R

Nitre.

la vapeur vicie l'air commun, II, 200. contribue à tirer de l'air des végétaux actringens, IV, 171. le zinc donne par son moyen de l'air dans lequel une chandelle brûle, IV, 127.

Nitre mercuriel, donne de l'air, II, 141.

Noix de galle, donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 171. sa teinture unie avec l'air nitreux ne suffit pas pour démontrer l'existence du fer dans cet air, V, 174.

Nooth (le Docteur), ses expériences sur l'eau de Bath, III, 48. son erreur concernant l'histoire de l'art d'imprégner l'eau d'air fixe, *id.* 71. ses objections contre notre méthode d'imprégner l'eau d'air fixe, *id.* 106.

O.

Odoriférantes (les particules) ne peuvent être présentées sous la forme d'air, IV, 366.

Oufs: on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 191.

Or, donne de l'air, IV, 8. uni avec l'acide nitreux, V, 249. dans l'air acide vitriolique, II, 25.

Orge, on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 177.

P.

Parker (M.), fait des corrections dans l'appareil du Docteur Nooth, pour imprégner l'eau d'air fixe, III, 112. pour faire les eaux minérales & artificielles, comment peut-on se servir avec le plus d'avantage des machines de M.), V, note (b), 91.

Peinture, faite avec l'huile & le blanc de plomb, vicie l'air commun, I, 174, 181. II, 225.

Percival (le Docteur), ses observations sur les usages médicaux de l'air fixe, I, 391. il propose pour la guérison de la pierre l'usage de l'eau imprégnée d'air fixe, III, 228. examen de son opinion concernant l'influence de l'air fixe sur l'accroissement des plantes & sur la couleur des feuilles de rose, IV, 335.

Pesanteur de plusieurs espèces d'air, II, 116. du charbon, *id.* 241.

Phioles, manière de les déboucher dans une jarre d'air quelconque, I, 13. description de celle qui est nécessaire pour les expériences sur l'air, IV, 4.

Phlogistique: dissertation sur le), I, 184 & suiv. conjectures sur le), *id.* 337. c'est un terme propre & convenable, *id.* 366. est nécessaire à l'air, II, 7. l'air acide marin s'unit avec le), I, 149. l'acide nitreux est réduit en vapeur par le), V, 221. l'acide nitreux n'est pas entièrement privé de), *id.* 279. l'acide nitreux, uni avec la chaux de plomb & avec celle du mercure,

Phlogistique.

sort sous la forme d'air privé de), V, 280. celui de l'acide nitreux est donc resté dans ces chaux & peut par conséquent les revivifier, *ibid.* l'acide nitreux en sortant sous la forme d'air déphlogistique, abandonne son phlogistique dans ces chaux, *id.* 282. est le principe qui diminue l'air commun, I, 182, 232. cette diminution est limitée, *id.* 54. précipite l'air fixe de l'air commun, *id.* 243. l'air inflammable n'abandonne pas aisément son phlogistique aux autres substances, *id.* 84. conjecture pour déterminer la quantité qu'en contient l'air inflammable, Préface, tome IV, xxix. l'air inflammable en contient-il plus que l'air nitreux, IV, 164. l'air inflammable est composé de), V, 240. l'air nitreux est composé de), *id.* 179. on ne peut évaluer le poids de celui qui entre dans l'air nitreux, *id.* 186. l'air nitreux uni avec l'air commun est décomposé en acide nitreux & en phlogistique, & ce dernier diminue & phlogistique l'air commun, *id.* 220. si l'air nitreux n'est pas absorbé, le phlogistique s'y unit de nouveau & le phlogistique, *id.* 221. connexion de la chaleur avec le), I, 364. le charbon le retient très-obstinément, *id.* 179. les chaux métalliques se revivifient sans addition extérieure de), V, 256. la nature de la chaux consiste dans la privation du), *id.* 264. on recherche quelle est la matière qui rend les chaux métalliques plus pesantes, & comment elles donnent de l'air déphlogis-

Phlogistique.

tiqué, & se réduisent en métal sans), V, 270. les chaux métalliques sont des substances privées de), *id.* 287. par la quantité dont les airs sont diminués, on démontre la quantité de phlogistique qu'ils ont reçue, *id.* 231. plus les airs sont sains, plus ils reçoivent de), *ibid.* l'eau a de l'affinité avec lui, I, 182. l'eau a plus de phlogistique que l'air, V, 220. a la propriété d'empêcher que les airs solubles dans l'eau le soient davantage, *id.* 222. son existence dans la matière électrique est prouvée, I, 243. conjecture sur ce que la matière électrique est ou contient le), *id.* 355. son effet sur l'esprit de nitre, IV, 259. prouve que les métaux en devenant chaux perdent leur), V, 261. les métaux ne peuvent se calciner dans les airs incapables d'absorber le), *id.* 262. les poisons communiquent à l'eau du), IV, 377. déprave la pureté de l'air, II, 70. est la pierre de touche de la bonté de l'air pour la respiration, I, 271. le sang absorbe & exhale facilement le), II, 262.

Phlogistiques (procédés), diminuent l'air déphlogistiqué en raison de sa pureté, V, 263. l'air fixe est précipité de l'air commun par les), I, 55, 102.

Phosphore, dans l'air acide marin, I, 198. dans l'air acide vitriolique, II, 15. dans l'air alkalin, I, 227. lettre sur l'ignition spontanée du phosphore exposé à l'air atmosphérique, V, 44. dans l'air nitreux,

- I, 294. sert à faire des expériences sur les couleurs, V, 76.
- Phosphore de M. Chanton*, donne de l'air acide spathique, III, 32.
- Phthisie pulmonaire*, Air fixe employé dans la), I, 392.
- Pierre*: pour la guérison de cette maladie, soit dans la vessie, soit dans la vésicule du fiel, le Docteur Percival propose l'usage de l'eau imprégnée d'air fixe, III, 228.
- Pierre puante*, donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 49.
- Planete*: on conjecture que les volcans peuvent fournir de l'air à une), I, 341.
- Plantes*, maniere de les soumettre aux expériences, I, 13. l'air commun est renfermé dans les parties creuses des), IV, 88. l'air déphlogistique est-il favorable ou non à l'accroissement des), *id.* 369. comment l'air fixe affecte l'accroissement des, *id.* 333. comment l'eau imprégnée d'air fixe affecte les), *id.* 351. expériences de M. Henry sur les effets de l'air fixe pour la conservation des), *id.* 8. comment elles croissent dans l'air inflammable, I, 78.
- Platine* dans l'air acide vitriolique, II, 25.
- Plomb* (le), dissous dans l'acide marin, I, 190. dans l'air acide vitriolique, II, 25. conjecture sur l'air déphlogistique qu'on en peut retirer, IV, 20. donne de l'air nitreux, I, 163. II, 215. calciné dans l'air fixe, est soluble dans l'eau, I, 53. en se calcinant augmente de poids & diminue le volume de l'air dans lequel il se calcine, V,

Plomb. dissous dans l'eau imprégnée d'air ni-

treux, I, 430. expériences sur la vitrification du), II, 258.

Plomb (blanc de). On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 81. on en tire de l'air sans l'esprit de nitre, *id.*

139.
Plomb (chaux de). L'air acide nitreux, uni avec la chaux de plomb, sort sous la forme d'air privé de phlogistique, V, 280.

Plomb (chaux grise de), donne de l'air, II, 62. air qu'on en tire, *id.* 84.

Plomb (mine de). On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 83.

Plumes. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 188.

Poils. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 188.

Poissons. L'eau qui est imprégnée d'air fixe leur est funeste, III, 57. observation de M. Hunter sur leur mort dans cette eau, *ibid.* communiquent du phlogistique à l'eau, IV, 377.

Poteries. donnent de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 47.

Pots, manière de les soutenir dans une jarre, I, 14.

Poudre à canon. Conjectures sur la), I, 351. est brûlée dans toutes les espèces d'air, I, 331. l'air inflammable n'est pas allumé par la), *id.* 332.

Poule. Expériences sur la), I, 125.

Poulet, la chair dans l'air acide mariu,
I, 302.

Poumons, leur principal usage, I, 101, 360.
II, 281.

Précipité de l'eau imprégnée d'air nitreux,
IV, 92.

Précipité rouge (le), donne de l'air déphlogistiqué, II, 43. quoiqu'il soit une vraie chaux métallique, il ne donne pas un atôme d'air fixe, *id.* 266. l'air déphlogistiqué du précipité rouge vient de l'acide nitreux, *id.* 271.

Précipité per se. L'air déphlogistiqué qui en est tiré ne teint pas le tournesol en rouge, & ne précipite pas la chaux, V, 242. cent quatre-vingt-douze grains de précipité *per se* donnent vingt-six pouces cubes d'air déphlogistiqué, *id.* 253. le mercure repesé, le précipité *per se* a perdu treize grains & huit neuvièmes, *ibid.* il peut se faire de plusieurs manières, *id.* 254. ne donne pas un atôme d'air fixe, *id.* 266. il se révivifie sans addition, *id.* 271. l'objection que l'acide nitreux ne se fait pas sentir dans le précipité *per se*, n'est d'aucune valeur, *id.* 276.

Price (le Docteur), ses observations sur les mauvais effets des eaux stagnantes, I, 255.

Priestley (le Docteur). Hypothèse sur la nature de l'air nitreux, V, 142. maniere dont il détermine la salubrité des airs, *id.* 237. croit que l'atmosphère est composé d'acide nitreux & de terre, *id.* 299. cette hypothèse ne paroît pas probable, *id.* 300.

DES MATIERES. 393

Pringle (le Chevalier John). L'Auteur lui adresse une lettre concernant l'effet des eaux dormantes, I, 255.

Puissance Conductrice, en quoi elle consiste, I, 371.

Puits, air qui se trouve au fond des), I, 3.

Putréfaction, la production de son air dépend de diverses circonstances, I, 105. l'air est infecté par cette cause, *id.* 90. l'air infecté par la putréfaction est alors la même chose que l'air infecté par la respiration, *id.* 100. l'air infecté par la putréfaction est rétabli par la végétation, *id.* 112. est arrêté par l'air nitreux, *id.* 159. les insectes vivent dans l'air vicié par la), *id.* 110. des substances animales, IV, 375. air fixe produit dans ce procédé, *ibid.* proportion de l'air fixe & de l'air inflammable qui s'en dégagent, *id.* 378. utilité de l'air nitreux pour préserver de la), V, 109. raison pour laquelle les végétaux rétablissent l'air diminué par la), I, 182.

Pyrmont (eau de), I, 36. contient une grande quantité d'air fixe, *id.* 5. recherches sur l'), III, 71 & suiv.

Pyrmont (eau artificielle de), I, 41.

Pyrophore. Découverte de M. Bewly sur ce sujet, V, 28.

Pyrophore d'Homberg (le), diminue l'air commun, I, 234.

Questions, &c. I, 334.

R 5

R.

Réfractif (le pouvoir) de différentes especes d'air , éprouvé , III , 62. méthode pour le mesurer , tom. IV , Préface xxviiij. de l'air inflammable , V , 1.

Résidu de l'air fixe (le) , sa nature , I , 50 , III , 154. est également répandu dans toute sa masse , I , 50.

Résine. L'air fixe s'unit avec la fumée de la) , I , 34.

Respiration. Observations sur la) , II , 260. de quelle maniere l'air commun sert à la) , I , 91. l'air est infecté par cette cause , *id.* 90. l'air infecté par la respiration est alors la même chose que l'air infecté par la putréfaction , *id.* 100. l'air infecté par la respiration est rétabli par la végétation , *id.* 112. air nitreux rendu propre à la) , *id.* 247. le phlogistique est la pierre de touche de la bonté de l'air pour la) , *id.* 271.

Rose (feuille de) , comment sa couleur est affectée par l'air fixe , IV , 334 347.

Rutherford (le Docteur) , son opinion sur la nature de l'air fixe , III , 134.

S.

Sain-doux : on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 194. III , 153. expérience dans l'acide nitreux sur le) , III , 153.

Salive : Quantité d'air fixe qu'elle absorbe , V , 18.

DES MATIERES. 395

Salpêtre. Résultat des expériences de M. Lavoisier sur le). Préf. IV , xxxviii. expérience proposée relativement à la formation du) , V , 301. *Voyez* Nitre.

Sang. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 192. action des différens airs sur le) , *id.* 283. l'action des différens airs sur le sang est la même à travers une couche de *serum* , *id.* 384. l'action de différens airs sur le sang est la même à travers une vessie , *id.* 290. observations de M. Moscati sur la circulation du) , tom. IV. Préf. xxv. expériences sur la coagulation du sang dans les animaux , I , 415. il absorbe & exhale facilement le phlogistique , II , 262. il se charge de phlogistique , dont tout le système animal abonde , & le verse dans l'atmosphère , *id.* 282. son usage dans les poumons , *id.* 262.

Saumon , sa chair donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 184.

Scorbut. de mer , probabilité de le guérir par l'eau imprégnée d'air fixe , I , 4 , III , 102. effet du moût de bière pour le) , I , 411.

Scheele (M.) , a découvert l'air acide spathique , III , 2.

Sel (esprit de) , dans l'air alkalin , I , 228. absorbe l'air nitreux , IV , 121. imprégné de vapeur nitreuse , *id.* 229. l'étincelle électrique n'est pas visible dans l') , I , 319.

Sel alkalin , nitre dans le) , I , 226.

Sels alkalis volatils , imprégnent l'air d'une manière remarquable , I , 206. expériences

- sur les, *id.* 214. l'air fixe en est tiré, *id.* 215.
- Sel ammoniac*, est composé de l'union de l'air alkalin avec l'air acide marin, I, 222. dans l'air acide marin, *id.* 309. dans l'air acide spathique, III, 28. différentes expériences concernant l'esprit de), I, 212 & *suiv.* son esprit volatil est changé en air inflammable par l'étincelle électrique, *id.* 319. est imprégné de vapeur nitreuse, IV, 239.
- Sel ammoniac volatil*, air qu'on en tire, II, 144.
- Sel commun*, air acide marin tiré du), I, 298. dans l'air alkalin, *id.* 226.
- Sel marin*, absorbe la vapeur acide nitreuse, IV, 241.
- Sel sédatif*, donne de l'air, II, 106.
- Sel de tartre*, on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 92.
- Sels métalliques*, air qu'on en tire, II, 139.
- Seltz* (eau de), son air éteint une chandelle, III, 51.
- Siphon*: On s'en sert pour retirer l'air d'un vaisseau, I, 22.
- Smeaton* (M). Excellence de sa machine pneumatique, I, 263. sa machine pneumatique est mise en vogue, Préface, tom. IV, xxxiv. son pyromètre sert à mesurer l'expansion du charbon, II, 253.
- Soleil*. Sa chaleur fait élever de la mer une vapeur acide, I, 342.
- Soufre*, comment il affecte l'air dans lequel on le brûle, I, 54. & *suiv.* dans l'air acide marin, *id.* 199. la vapeur acide nitreuse n'affecte

Soufre.

pas le), IV, 240. dans l'air acide spathique, III, 28. dans l'air alkalin, I, 226. air diminué par l'effervescence de limaille de fer & de soufre, mêlé avec l'air alkalin, *id.* 224. comment la limaille de fer paîtrie avec du soufre & de l'eau, affecte l'air commun, *id.* 206. la limaille paîtrie avec lui diminue l'air commun, *id.* 136. l'air fixe s'unit avec la fumée du), *id.* 34. l'air fixe est rendu insoluble dans l'eau par le mélange de la limaille de fer & du), *id.* 51. mêlé avec la limaille de fer, son effet sur l'air inflammable, IV, 274. le zinc avec lui donne de l'air inflammable, *id.* 276. diminue l'air nitreux, I, 291. son mélange avec la limaille de fer diminue l'air nitreux, *id.* 153, IV, 133. sa vapeur ne rétablit pas l'air nuisible, I, 97. erreur du Docteur Hales, au sujet de l'air dans lequel on a fait brûler du), *id.* 57. différence qu'il y a entre la simple combustion du soufre, ou des allumettes, avec celle par un miroir ardent, ou autre chaleur étrangère, I, 59. l'air dans lequel on a fait brûler du soufre n'est point du tout nuisible aux animaux, après que la vapeur qui le rend d'abord très-nébuleux, est entièrement précipitée, *id.* 59. pourquoi n'y a-t-il pas de précipitation de chaux dans la combustion du), *id.* 238.

Souris, manière de les conserver & de les soumettre aux expériences, I, 11. comment elles vivent dans l'air déphlogistiqué,

- II, 54. vivent sans eau, I, 13. leur putréfaction dans l'eau, I, 102, 109. air produit par la putréfaction des), *id.* 108.
Spa (eau de). Recherche sur l'), III, 73.
Spath, expériences sur le), III, 1 & suiv. dans l'air acide marin, I, 306.
Stagnation, ne vicie pas l'air commun, I, 210. effet de l'air sur l'eau stagnante, *id.* 255.
Stahliens, réponses insuffisantes des Stahliens aux difficultés contre le phlogistique des chaux métalliques, V, 257.
Substances métalliques, réunies avec l'acide nitreux, donnent de l'air nitreux, V, 141.
Substances solides, comment on en dégage l'air, I, 15.
Sucre, dans l'air acide marin, I, 309. donne de l'air, II, 145.
Suif. On en tire peu d'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 166.
Supports de fil d'archal, leur description, I, 14.

T.

- Talc*. On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 104.
Tartre vitriolé, donne de l'air, II, 143.
Térébenthine (huile de). On en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, II, 156. dans l'air acide marin, I, 97, 304. dans l'air acide spathique, III, 17. dans l'air acide végétal, II, 32. imprégnée d'air acide vitriolique, IV, 299. son effet sur l'air commun, *id.* 77. son effet sur l'air inflammable, *id.* 284. absorbe l'air nitreux, *id.* 100.

- imprégnée avec la vapeur nitreuse, *id.* 218.
- Termes*, de l'usage des), III, 157.
- Terre non - neutralisée*. Observations de M. Cavendish sur ce qu'il appelle la), III, 186.
- Terreuses (substances)*, donnent de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 34.
- Thé verd*, donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 171.
- Tournesol*, est teint en rouge par l'air inflammable, V, 240. & par l'air déphlogistiqué, *id.* 241. même par celui qui est tiré du minium, *id.* 242. mais quand il est tiré du précipité *per se*, il ne le teint pas en rouge, *ibid.*
- Tournesol* (le suc de), dans l'air alkalin, I, 226.
- Tournesol* (la teinture de), rougit avec l'air fixe, I, 39. rougit lorsqu'on tire l'étincelle électrique sur elle dans l'air commun, *id.* 239. rougit avec l'air nitreux, I, 293. ne change pas de couleur lorsqu'on la laisse dans l'air nitreux, après qu'il est devenu transparent, V, 159. n'est pas une preuve assurée que l'acide de l'air nitreux soit parfaitement saturé, *id.* 160. l'air nitreux en passant à travers, dans un flacon, la teint en rouge, *id.* 161. ainsi que lorsqu'elle est bouillie & privée d'air, *id.* 164. l'air nitreux agit sur elle comme vapeur acide, V, 166. raison qu'on en donne, *ibid.* l'air nitreux peut continuer à teindre en rouge successivement plusieurs flacons pleins de), *id.* 167. mais cet air se trouve diminué, & a perdu la faculté de teindre davantage le tournesol en rouge, *id.* 168. raison qu'on en donne, *id.*

169. l'air qui reste dans cette expérience ne diminue plus l'air commun, *id.* 171. conséquence qu'on en tire, *id.* 172. cet air n'est pas diminué par l'air nitreux, 179. il est donc de l'air déphlogistiqué, &c. *ibid.*

V.

Vaisseaux de verre, très-commodes pour les expériences sur l'air, IV, 3.

Van-Helmont, ses découvertes sur l'air des liqueurs en fermentation, I, 4.

Vapeur nébuleuse. L'air nitreux qui sort des vaisseaux en bulles nébuleuses, est uni avec un acide volatil, V, 156. le papier coloré en bleu devient rouge si on l'expose à cette), *id.* 157. elle peut se cristalliser en nitre avec les sels alkalis, *ibid.* elle disparoit naturellement d'elle-même, ou bien lorsqu'on la fait passer conjointement avec l'air nitreux, à travers plusieurs flacons pleins d'eau. *id.* 158.

Vapeur acide nitreuse, l'air nitreux est phlogistiqué par la), II, 210. tentative de la renfermer par le moyen des huiles animales, IV, 175. expériences sur cette vapeur, *id.* 186. effets de la chaleur sur la), *id.* 190. combinée avec l'eau, *id.* 199. imprégne les huiles, *id.* 216. imprégne les acides, *id.* 226. est absorbée par les substances solides, *id.* 240. n'affecte pas le soufre ni l'alun, *ibid.*

Vapeur nitreuse. L'air nitreux est produit par l'eau imprégnée de), IV, 206. les métaux sont dissous dans les acides imprégnés de), V, 136. l'eau qui est imprégnée d'air acide

vitriolique , se surimprégne de) , IV , 232. l'esprit volatil de sel ammoniac est imprégne de) , *id.* 239. le foie de soufre dissous dans l'eau est imprégne de) , *ibid.* comment le minium est-il affecté par la) , *id.* 241.

Végétale (huile) , donne une espèce remarquable de charbon , II , 256.

Végétales (les substances) , différent des substances animales dans les circonstances qui accompagnent leur putréfaction , I , 106. l'air acide marin les dissout , *id.* 301. on en tire de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , II , 149.

Végétation. Lettre de M. Henry sur la) , tom. IV , Préf. xxx. comment elle est affectée par l'air fixe , IV , 333. comment elle est affectée par l'eau imprégnée d'air fixe , IV , 351. dans l'air renfermé , I , 64. rétablit l'air vicié par la combustion des chandelles , *id.* 63. 68. rétablit l'air vicié par la respiration , *id.* 112. 120. conserve à l'eau sa douceur , II , 230.

Végétaux , conjectures sur les) , I , 349. comment ils sont affectés dans l'air fixe , *id.* 45. meurent bientôt dans l'air nitreux , *id.* 154. poussent vigoureusement dans l'air corrompu par la putréfaction , *id.* 112 , 115 & *suiv.* rétablissent l'air vicié par la putréfaction ou la respiration , *id.* 112. raison pour laquelle ils rétablissent l'air diminué par la putréfaction , *id.* 182. capables de rétablir l'air vicié par la respiration , *id.* 112. 120.

Végétaux astringens , donnent de l'air par le moyen de l'esprit de nitre , IV , 171.

Végétaux (teintures des), expériences pour changer en rouge leur couleur bleue, I, 239.

Venel (M.), sa découverte de l'air dans l'eau de Pyrmont, III, 76.

Ver, air qu'on en retire, II, 187.

Vers des intestins (les), pourroient être détruits par l'usage de l'air nitreux, I, 296.

Vermillon, air qu'on en tire, II, 138.

Verre, donne de l'air par le moyen de l'esprit de nitre, IV, 44.

Vessie, l'air nitreux qu'elle renferme est diminué, IV, 147. l'air nitreux qu'elle contient précipite la chaux de l'eau de chaux, I, 250. 278.

Vessies des poissons : état de l'air qui y est contenu, III, 55.

Vin. On peut incorporer l'air fixe avec le), I, 40.

Vins, quantité d'air fixe qu'ils contiennent, III, 52.

Vinaigre radical, absorbe l'air nitreux, IV, 122. ne donne point d'air, IV, 363.

Vitriol, expérience pour prouver qu'il n'y en a point dans l'eau imprégnée d'air fixe, I, 38, 373.

Vitriols, tous donnent de l'air, II, 139.

Vitriol (huile de), dans l'air acide marin, I, 307. air acide marin tiré du sel commun par l'), *id.* 298. dans l'air alkalin, *id.* 228. absorbe l'air nitreux, IV, 120. imprégnée de vapeur nitreuse, IV, 227. expérience de M. Hey pour prouver que dans l'eau imprégnée d'air fixe il n'y a point d'hui-

DES MATIERES. 403

- le de vitriol, I, 38. ne se volatilise pas lorsqu'on la verse sur la craie, *ibid.* se coagule lorsqu'on la chauffe avec de la chaux vive, III, 54. métaux dissous dans l'), II, 22.
- Vitriol blanc*, donne de l'air, II, 140.
- Vitriol bleu*, donne de l'air, II, 140. dans l'air acide marin, I, 308.
- Vitriol romain*, donne de l'air, II, 107, 141.
- Vitriol verd*, dans l'air acide marin, I, 308. dissous dans l'eau, décompose sur le champ l'air nitreux, IV, Préf. xlvj.
- Ulcères*, effet de l'air fixe pour les), I, 397.
- Volcans*, on conjecture qu'ils peuvent fournir de l'air à une planète, I, 341.
- Volta* (M). Eloge qu'en fait M. Priestley, IV, Préface xxvj. ses observations sur l'air inflammable, V, 21. remarques de M. Magellan à ce sujet, *id.* note (d), 98.
- Urine*, contient de l'air fixe, III, 38.

W.

- Walsh* (M). Son expérience sur le baromètre double, I, 370.
- Wartire* (M). Méthode pour mesurer le pouvoir réfractif de différentes espèces d'air, IV, Préface, xxviii. ses observations sur le pouvoir réfractif de l'air inflammable, &c. V, 1.
- Warren* (le Docteur). Son observation d'une maladie putride guérie par l'air fixe, III, 252.
- Winch* (M). Aide l'Auteur à faire de l'acide nitreux, IV, 246.
- Woulfe* (M). Sa transmutation des acides, II,

199. fournit à l'Auteur un appareil com-
mode pour la distillation de l'acide nitreux,
IV, 246. appareil pour la distillation de l'es-
prit de nitre inventé par M.) ; IV, 4.

Z.

Zéolithe, donne de l'air par le moyen de l'es-
prit de nitre, IV, 48.

Zinc, dans l'air acide vitriolique, II, 24.
avec le soufre donne de l'air inflammable,
IV, 276. donne très peu d'air nitreux, I,
164. on en tire de l'air par le moyen de la
chaleur seule, II, 134. donne de l'air par le
moyen de l'esprit de nitre, IV, 28. donne
par le moyen de l'esprit de nitre, de l'air
dans lequel une chandelle brûle, *id.* 127.

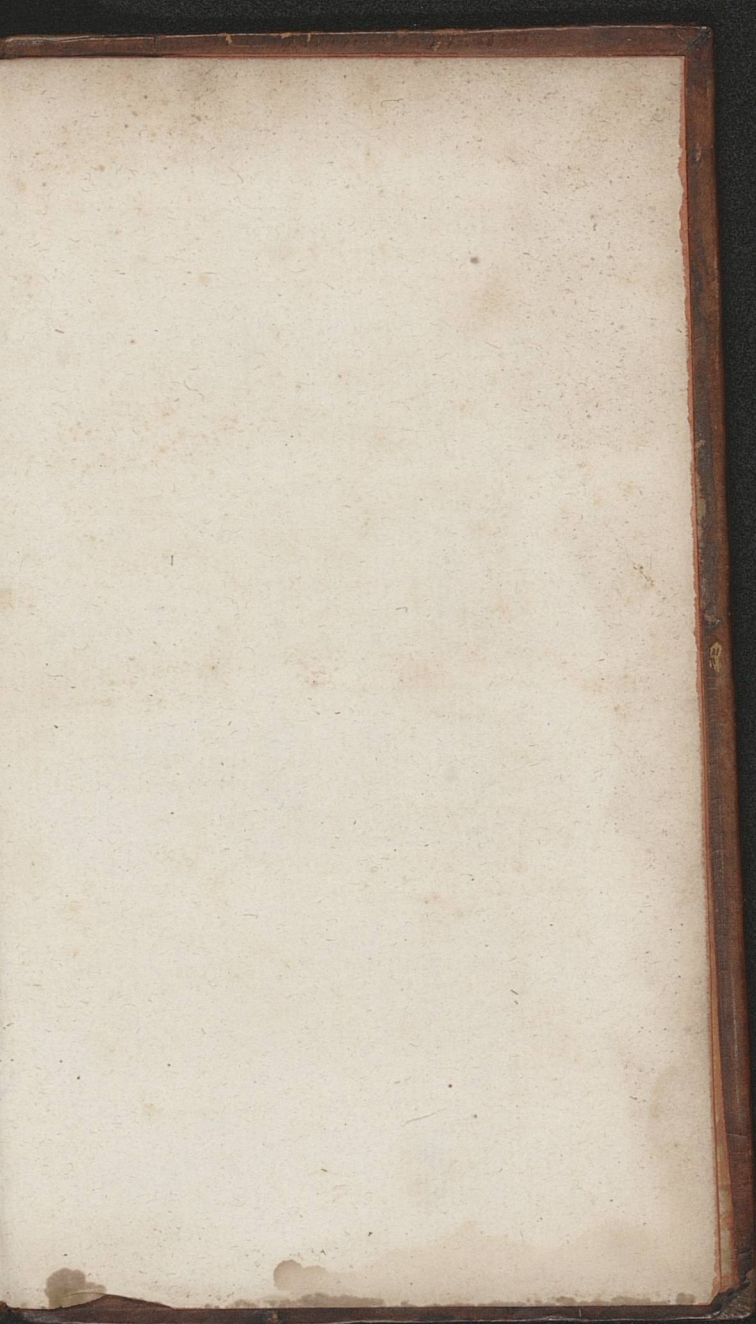
Zinc (fleur de), on en tire de l'air déphlo-
gistique par le moyen de l'esprit de nitre,
II, 85. absorbent la vapeur acide nitreuse,
IV, 241.

F I N.

 APPROBATION.

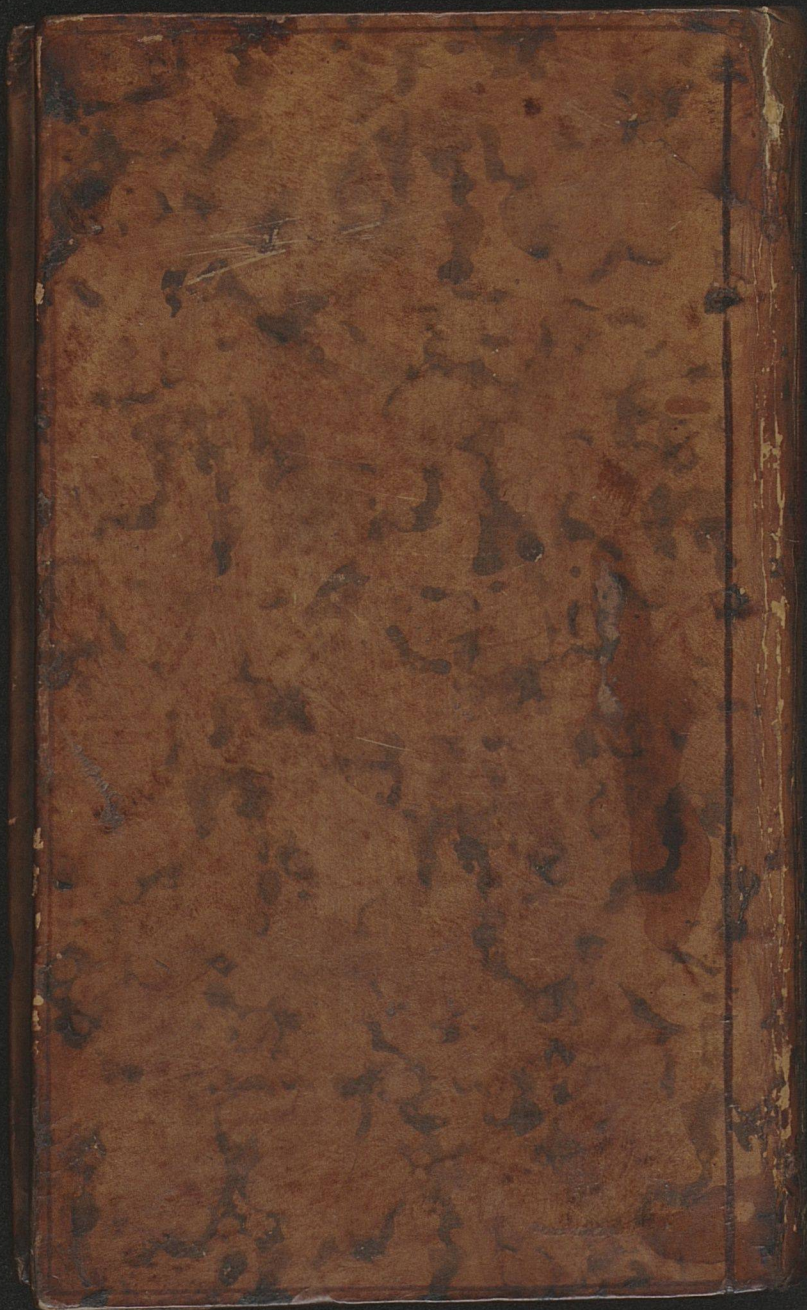
J'ai lu, par ordre de Mgr. le Garde des Sceaux,
les Tomes IV & V des Expériences & Obser-
vations sur différentes espèces d'air, Ouvrage
traduit de l'Anglois. Je n'y ai rien trouvé qui
puisse en empêcher l'Impression. A Paris, le
15 Avril 1780. MARIE.


Le Privilège se trouve au premier Volume.











EXPÉRIEN

D'AIR

TOM

V





inches centimeters

4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 (A)	12	13	14	15
L*	39.12	65.43	49.87	44.26	55.56	70.82	63.51	39.92	52.24	97.06	92.02	87.34	82.14	72.06	62.15
a*	13.24	18.11	-4.34	-13.80	9.82	-33.43	34.26	11.81	48.55	-0.40	-0.60	-0.75	-1.06	-1.19	-1.07
b*	15.07	18.72	-22.29	22.85	-24.49	-0.35	59.60	-46.07	18.51	1.13	0.23	0.21	0.43	0.28	0.19

D50 Illuminant, 2 degree observer Density —————> 0.04 0.09 0.15 0.22 0.36 0.51

Golden Thread

Colors by Munsell Color Services Lab

Don Williams